ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Drei und funfzigster Band.

Mit einer Steindrucktafel, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. ***C. A. F. Peters,***
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1860.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser.*

Digitized by Google

Digitized by Google

INHALT.

Nr. 1249.

Andeutungen über astronomische Beobachtungen bei totalen Sonnenfinsternissen, von Herrn Prof. *v. Littrow* 1. — Physische Zusammenkünfte von Asteroiden im Jahre 1860, von Hrn. Director *v. Littrow* 5. — Kreismicrometer-Beobachtungen, angestellt auf der Göttinger Sternwarte, von Herrn Stud. *Adolph* 7. — Beobachtungen am Refractor der Wiener Sternwarte, von Herrn Dr. *Hornstein* 11. —

Nr. 1250—1254.

Resultate aus Beobachtungen über die Durchbiegung des Altonaer Meridiankreises, abgeleitet von Dr. *C. F. Pape* 17. — Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Prof. *v. Littrow* 83. — Observations of Pandora, Egaria and Leucothea, made with the Washington Equatorial by *J. Ferguson*. Comm. by Comd. *Maury* 87. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte von Hrn. Dr. *R. Luther* 89. — Beobachtungen der Concordia zu Bilk von Herrn Dr. *R. Luther* 89. — zu Bonn von Herrn Dr. *A. Krüger* 89. — zu Berlin von Herrn Dr. *W. Förster* 91. — Entdeckung eines Cometen. Beobachtungen desselben auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *C. Rümker*. Auf der Bonner Sternwarte von Hrn. Prof. *Argelander*. Auf der Berliner Sternwarte von Herrn Dr. *Förster*. Auf der Altonaer Sternwarte vom Herausgeber 91. — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn *G. Rümker* 93. — Osservazioni di Stelle nel parallelo della Luna, fatte al Cerchio Meridiano di *Pistor* e *Martins* nel R Osservatorio di Palermo 93. — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn *Tiele* 95. —

Nr. 1255.

Neue Elemente der Circe, von Herrn *Auwers* 97. — Apparent Right Ascensions of the Moons Limb and of Moon-Culminating Stars, observed with the Transit Instruments of the Observatory Washington. Communicated by Lieut. *M. F. Maury*, U. S. N. 103. — Preis-Courant der opt. und astr. Werkstätte von *Steinheil* in München 107. —

Nr. 1256.

Positions moyennes de 52 Etoiles doubles, par M. le Baron *Dembowski* 113. — Schreiben des Herrn Prof. *Bruhns*, Astronomen der Sternwarte in Leipzig, an den Herausgeber 125. — Elemente des Cometen II. 1860, von Herrn *Sievers* 127. —

Nr. 1257.

Schreiben des Herrn *Moesta*, Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, an den Herausgeber 129. — Ueber die Streifen des Jupiter, von Herrn Hofrath *Schwabe* 137. — Beobachtungen des Cometen II. 1860, von Herrn *Auwers* 139. — Beobacht. der Concordia an dem Ringmicrometer des Bonner Heliometers, von Herrn Dr. *A. Krueger*. Mitgetheilt von Herrn Dr. *Luther* 139. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 141. — Literarische Anzeigen 141. —

Nr. 1258.

Méthode des Azimuts correspondants, par M. *R. Radau* 145. — Bahn des Cometen von 1859, von Herrn *Hertzsprung*. Mitgetheilt von Herrn Prof. *d'Arrest* 149. — Schreiben des Herrn Dr. *Hornstein* an den Herausgeber 153. — Schreiben des Herrn *Murmann* an den Herausgeber 153. — Schreiben des Herrn Prof. *Aguilar*, Directors der Sternwarte zu Madrid, an den Herausgeber 153. — Preisverzeichniss der astronomischen u. physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein* in Göttingen 155. —

Nr. 1259.

Elemente des *Faye*'schen Cometen, abgeleitet aus den 1843—44 und 1850—51 beobachteten Erscheinungen, von Herrn Dr. *Axel Möller* 161. — Osservazioni della cometa di *Rümker*, fatte per posizione e distanza al osservatorio del Coll. Rom. 175. — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn Stud. *Homberg* in Berlin. Mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 175. —

Nr. 1260—1263.

On the Polar Distances of the Greenwich Transit Circle. By *A. Marth* 177. — Results of Meridian-Observations of the Minor Planets made at the Cambridge Observatory in the year 1854. Communicated by Prof. *J. Challis*, Director of the Observatory 231. — Sternbedeckungen, beobachtet auf der kaiserl. Sternwarte zu Wilna von dem Director, Hrn. Staatsrath *Sabler* 237.

Nr. 1264.

Stand und Gang mehrerer See-Chronometer eigenthümlicher Construction und mit cylindrischen, goldenen Spiralfedern von *Louis Urban Jürgensen* in Kopenhagen 241 — Beobachtungen am kleineren Refractor (4 Zoll Oeffnung) der Wiener Sternwarte. Mitgetheilt von Herrn Director *v. Littrow* 247. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 253. — Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber 255. —

Nr. 1265.

Ueber Reflexbilder in Fernröhren, von Herrn Ministerialrath *Steinheil* 257. — Die Veränderlichen *Mira Ceti*, χ *Cygni* und *Algol Persei*, von Herrn Prof. *Heis* 259. — Preisverzeichniss der astr. und physikal. Werkstätte von *M. Meyerstein* in Göttingen 263. —

Nr. 1266.

Beobachtungen von Planetoiden am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn *Auwers* 273. — Literarische Anzeigen 285. — Der neue Comet 287. —

Digitized by Google

Nr. 1267.

Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte, mitgetheilt von Hrn. Prof. *Luther* 289. — Aus einem Schreiben des Hrn Prof. *Luther*, Directors der Sternwarte in Königsberg, an den Herausgeber 293. — Observations of Leucothea and of the Occultation of Venus by the Moon April 24, 1860, made with the Equatorial by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 293. — Schreiben des Herrn *Neumayer*, Directors des magnet. Observatoriums zu Flystaff Hill (Melbourne), an den Herausgeber 295. — Ocultacion de Jupiter por la Luna el dia 24 de Mayo de 1860 297. — Ephemeride für die Opposition der Harmonia (40) 1860, von Herrn *Powalky* 297. — Comet III. 1860 299. — Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860, von Herrn *Auwers* 299. — Preisverzeichniss der astron. und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein* in Göttingen 301. — Literarische Anzeigen 303. —

Nr. 1268.

Schreiben des Herrn Ministerialrath *von Steinheil* an den Herausgeber 305. — Berichtigung zum Twelve-Year Catalogue und zum Greenwich Catalogue of 1756 stars, reduced to the Epoch 1850,0 305. — Ableitung verbesserter Elemente der Nemausa unter Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter und Saturn, von Hrn. Stud. *Tietjen* 307. — Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, mitgetheilt von Herrn Director *Realhuber* 309. — Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der königl. Sternwarte zu Athen, an den Herausgeber 315. — Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860, von Herrn *Löwy* 317. — Elemente des Cometen III. 1860, von Herrn *Powalky* 319. —

Nr. 1269.

Osservazioni della Cometa I. del 1859 e delle Comete II. e III. del 1860 321. — Schreiben des Herrn Prof. *Del Re*, Directors der königl. Sterwarte in Neapel, an den Herausgeber 323. — Schreiben des Herrn Prof. *Bond* an den Herausgeber 325. — Osservazioni della III. Cometa del 1860, fatte nell' I. R. Osservatorio Astronomico di Padova, da Prof. *Trettenero* e Dr. *Lignazzi* 325. — Beobachtung des Cometen III. 1860 am *Repsold*'schen Aequatorial der Altonaer Sternwarte 325. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Hrn Dr. *R. Luther* 327. — Transit Observations of moon and moon-culminating stars at Williamstown Observatory, Colony Victoria, by *Robert Ellery* Esq. 329. — Schreiben des Herrn Prof. *Del Re* an den Herausgeber 329. — Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Sternwarte zu Athen, an den Herausgeber 331. — Schreiben des Herrn *von Parpart* an den Herausgeber 331. — Vermischte Nachrichten 333. — Literarische Anzeigen 333. — Anzeige 335. —

Nr. 1270.

Verschiedene Mittheilungen des Herrn Prof. *Rud. Wolf* an den Herausgeber 337. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 an der k. k. Marine-Sternwarte in Triest 339. — Observations of Comets, made with the Northumberland Equatorial at the Cambridge Observatory 341. — Schreiben des Herrn Barons *Dembowski* an den Herausgeber 343. — Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Königl. Sternwarte in Athen, an den Herausgeber 345. — Beobachtungen am kleinen Refractor (4 Zoll Oeffn.) der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director *v. Littrow* 345. — Beobachtungen des Cometen III. 1860, von Herrn Dr. *Hornstein* 347. — Beobachtungen von Sternbedeckungen in St. Petersburg, mitgetheilt von Herrn wirkl. Staatsrath *v. Sawitsch* 349. — Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Realhuber* 349. — Anzeige 351. — Druckfehler in den Astr. Nachrichten 352. —

Nr. 1271.

Beobachtungen der Concordia und der Cometen II. und III. 1860 am Heliometer der Königsb. Sternwarte, von Herrn *Auwers* 353. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 auf der Sternwarte zu Kremsmünster. Mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Realhuber* 357. — Beobachtungen über den Cometen III. 1860 auf der Königl. Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 359. — Anzeige 367. —

Nr. 1272.

Fernere Entwickelung der in Nr. 1187 der Astr. Nachr. behandelten Formeln. Von Herrn Geheimen Rath *von Andrae* 369. — Schreiben des Herrn Dr. *Oudemans* an den Herausgeber 379. —

Digitized by Google

image
not
available

image
not
available

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1249.

Andeutungen über astronomische Beobachtungen bei totalen Sonnenfinsternissen,

von Herrn Professor *von Littrow*.

(Auszug eines am 9ten Febr. l. J. der k. Academie der Wissenschaften erstatteten Vortrages.)

Wir besitzen nachgerade einige sehr lehrreiche Instructionen über die Beobachtungen, welche bei totalen Sonnenfinsternissen anzustellen sind. So sehr ich den hohen Werth dieser Schriften im Allgemeinen anerkenne, muss ich doch gestehen, dass ich in manchen wesentlichen Punkten mit denselben nicht übereinstimme. Es sei mir daher gestattet, die an verschiedenen Orten *) bekannt gemachten Ansichten über das Was und Wie der eigentlich astronomischen Aufgabe, zu welchen mich meine Erfahrungen in den Jahren 1842 und 1851 geführt, hier in Kürze zu sammeln, und durch weitere Bemerkungen zu ergänzen.

Vor allem muss ich empfehlen, die ohnehin so karg gemessene Zeit nicht mit unwichtigeren Dingen zu verlieren, als da sind: Beleuchtung und Farbe von Himmel und Erde, Einwirkung auf Thier- und Pflanzenwelt, Ab- und Zunahme von Temperatur, Feuchtigkeit und Licht etc. Den letzteren Notirungen nimmt ohnehin die gerade vermöge der Erscheinung oft eintretende Wolkenbildung allen Sinn.

Die Instrumente sind für Reisende auf das Allernothwendigste zu beschränken. Ein gutes Fernrohr von wenigstens 3 Zoll Öffnung und eine verlässige, Secunden zeigende Taschenuhr scheinen mir der Hauptsache nach völlig hinreichend. Damit verzichtet man allerdings auf die Ortszeiten der Phasen, ja selbst auf genaue Angabe der Dauer und oft wenigstens einstweilen auf bessere Kenntniss der geographischen Lage des Beobachtungsortes, aber zu Längenbestimmungen hat die heutige Wissenschaft längst weit bessere Mittel, zur Bestimmung der Fehler unserer Tafeln werden die Beobachtungen aller ständigen Sternwarten, denen die Finsternis wenn auch nur partiell sichtbar ist, ebenso gutes und besseres Material liefern, die genauen geographischen Coordinaten der Stationen endlich, wenn ja in besonderen Fällen nöthig, mag man beliebig später und auf andere Weise sich verschaffen. Unsere Aufmerksamkeit wird wohl noch für geraume Zeit auf die Erforschung der Stellung, Dimension und Beschaffenheit überhaupt von Corona und Protuberanzen sich beschränken müssen. Diese beiden Erscheinungen aber verlangen ganz verschiedene Kraft des Fernrohrs. Die Eigenthümlichkeiten der Corona verwischen sich immer mehr, je stärker die angewendete Vergrösserung ist, und für sie wäre ein Fernrohr am zweckmässigsten, welches gar nicht vergrösserte, sondern eben nur ein scharfes Bild gäbe. Überdiess ist bei Untersuchung der Corona sehr zu wünschen, dass man die ganze Mondscheibe beständig überblicken könne. An den Protuberanzen hingegen giebt es Detail zu prüfen, das sich erst bei etwa 60maliger Vergrösserung in hinlänglicher Deutlichkeit zeigt. Am besten also würde jede dieser Aufgaben einem eigenen Beobachter zugewiesen. Wenn aber schon ein und derselbe Beobachter beides bestreiten soll, so müsste, da an ein zeitraubendes Wechseln und wiederholtes Richten etwa zweier Fernröhre nicht zu denken ist, das Instrument entweder, was gewiss am bequemsten, nach *Liais* mit einem Doppelfernrohre oder nach meinem Vorschlage mit einem Doppeloculare versehen werden, das in Schieberform oder durch eine excentrische Scheibe eine schnelle Änderung der Vergrösserung zuliesse. Dieses Ocular müsste so construirt sein, dass jeder der beiden Einsätze auf das Auge des Beobachters bereits eingestellt ist und so bleibt, wenn es in Thätigkeit gesetzt wird.

Für die Messung der Lage und Grösse aller Erscheinungen am Rande der beiden Himmelskörper ist der hauptsächlichsten mechanischen Einrichtung nach das gewöhnliche Positionsmicrometer entschieden der angemessenste Apparat, wenn man folgende Modificationen in Gebrauch und Construction eintreten lässt:

1) Die zur Messung des Positionswinkels dienende Linie kann nicht wie sonst in den Radius gelegt, sondern muss an der betreffenden Stelle des Randes mit diesem in Berührung gebracht werden. Die normale Lage dieser Linie ist parallel zum Äquator und mit hier völlig hinreichender Genauigkeit dadurch zu bestimmen, dass man kurz vor und nach der Beobachtung den Sonnenrand oder einen Sonnen-

*) Sitzungsberichte der k. Acad. der Wissenschaften zu Wien, math.-naturw. Klasse XVII. Bd, S. 411; Astr. Nachr. XXXII. 395, XXXIII. 129, XXXIV. 27, XLII. 209.

Digitized by Google

fleck bei ruhig stehendem Rohre längs der Linie hingehen lässt und dieselbe so lange dreht, bis das Object in der ganzen Ausdehnung des Gesichtsfeldes die gleiche Entfernung von der Linie behält. Die Lesung am Positionskreise, welche dieser Stellung entspricht, wird notirt, und damit jeder in dem gebräuchlichen Sinne von Nord über Ost gezählte Positionswinkel unmittelbar combinirt. Durch Bemerkungen in einigen der erwähnten Instructionen veranlasst, hebe ich ausdrücklich hervor, dass es hierbei keinen irgend wesentlichen Unterschied macht, ob das Fernrohr äquatorial montirt ist oder nicht. *Faye*, der diesen ursprünglich von *Bessel* (Astr. Nachr. XVI. Bd., S. 161) für ähnliche Zwecke gemachten Vorschlag adoptirt, will durch eine Libelle die primitive Lage jener Linie auf den Horizont bezogen wissen, was mir keine Verbesserung der *Bessel*schen Idee scheint, da es das Instrument complicirt, die Operation schwieriger und wohl auch ungenauer macht, endlich unnützerweise den Winkel zwischen Declinations- und Verticalkreis ins Spiel bringt.

2. Der Positionskreis soll im Inneren des Rohres angebracht sein, so dass man den Positionswinkel ohne Hülfe einer Lampe und ohne das Auge vom Fernrohre zu entfernen, ablesen kann. Herr *Faye* hat vollkommen Recht, sich gegen solchen inneren Positionskreis zu erklären, unter der Voraussetzung, dass man, wie bei dieser Einrichtung bisher immer geschah, die Positionswinkel unmittelbar auf den Mittelpunkt des Gesichtsfeldes bezogen denkt, denn damit ist auch die in der Praxis so gut wie unausführbare Annahme gemacht, dass man das Centrum der Mondscheibe beständig auf jenem Mittelpunkte des Gesichtsfeldes erhalte; er thut aber gewiss nicht gut daran, diese Einrichtung auch dann zu verwerfen, wenn man den Positionswinkel durch Tangirung der Peripherie des Mondes misst, wo von solchem Centriren weiter nicht die Rede ist.

3. Statt Fäden sollte ein dünnes, wellenloses und planparalles Glas im Brennpunkte eingesetzt werden, das durch zwei auf einander senkrechte Reihen von feinen Linien in Quadrate getheilt ist. Die eine Reihe dieser Linien vertritt den in seiner normalen Stellung zum Äquator parallelen Faden, die andere Reihe den beweglichen Faden des gewöhnlichen Positions-Micrometers, und es reicht, nachdem irgend eine Linie der ersten Reihe mit dem betreffenden Punkte der Mondscheibe in Berührung gebracht und der Positionswinkel so bestimmt ist, ein einziger Blick ohne alle weitere Manipulation hin, die Dimensionen der fraglichen Objecte nach allen Richtungen festzustellen. Ich habe mich bei der totalen Sonnenfinsterniss vom Jahre 1851 auf das beste überzeugt, dass eine solche Glasplatte dem deutlichen Aussehen auch der zartesten Objecte nicht den geringsten Eintrag thut, und dass man die auf das Glas geritzten Linien, wenn auch so fein, dass man sie mit freiem Auge kaum bemerkt, auf dem lichten Hintergrunde der Corona völlig bestimmt sieht, während z. B. *d'Abbadie* (R. A. S. Monthly Not. Vol. XVIII., p. 312) die unangenehme Erfahrung machte, dass ihm die Fäden verschwanden. Hauptsächlich deshalb, dann aber auch wegen der grösseren Sicherheit vor zufälligen Beschädigungen und weil man auf Glas beliebig enge und genau äquidistante Linien graviren kann, ziehe ich hier die Glasplatte dem Fadennetze vor. Der in 2) besprochene innere Positionskreis könnte füglich auf dieser Glasscheibe angebracht werden, wo dann der Index an der Fassung fest sein müsste, während, wenn der Positionskreis am Rande des Diaphragma etwa in einer Zähoung bestände, die Glasplatte den Index an einem beliebigen Punkte ihres Umfanges zu tragen hätte. Wenn das Ocular die oben besprochene Einrichtung eines Doppeleinsatzes erhält, so wird man wohl am besten jeden Einsatz mit einem besonderen Positionskreise versehen. Die Messung der Dimensionen wird im Allgemeinen um so genauer sein können, je enger die Linien gezogen werden. Ich fand bei einem Fernrohre von 3 Zoll Öffnung mit 60maliger Vergr. eine gegenseitige Entfernung der Linien von 0'7 Bogen, bei 11maliger Vergrösserung das Zehnfache dieser Distanz ganz entsprechend, da man leicht auf das Zehntel solcher Intervalle schätzt und damit hinreichend genaue Resultate erhält. Man wird gut thun, diejenige Reihe von Linien, welche zur Messung des Positionswinkels dienen, etwa durch einseitige Abblendung am Rande des Gesichtsfeldes kenntlich zu machen, um bei allenfalls nöthigen grösseren Drehungen der Glasscheibe diese Reihe von Linien nicht mit der anderen zu verwechseln. Vielleicht findet man es bequem, die Lamelle, mit welcher diese Abblendung bewirkt wird, mit Zähnen zu versehen, die als Zähler für die Linien des Micrometers dienen. Für stärkere Vergrösserungen ist solche Zählung bei der anderen Reihe von Linien nothwendiger, welchen dann die grösseren Dimensionen zu messen zufällt. Somit wäre es für solche Vergrösserungen zweckmässiger, diese zweite Reihe von Strichen, welche ursprünglich auf den Äquator senkrecht gestellt wird, abzublenden. Die Glasplatte muss von aussen drehbar sein, könnte also hier einen zweiten, äusseren Positionskreis haben, der genauer getheilt wäre, als der innere, und an dem man durch Niederdrücken eines abfärbenden oder sich eindrückenden Stiftes die Lesungen am inneren Positionskreise ergänzen und controliren würde. Diesen registrirenden äusseren Kreis allein und ohne den inneren anzubringen, wie *Faye* vorschlägt, hielte ich wegen möglicher Verwechselung der einzelnen Messungen für bedenklich.

Digitized by Google

Zur Notirung der Uhrzeiten für die verschiedenen Wahrnehmungen wird man sich vielleicht am besten eines kleinen Chronographen bedienen, d. h., einer Vorrichtung, die ein Rad von wenigen Zollen Durchmesser während einer kurzen Zeit gleichförmig dreht, auf dessen breiter Felge ein Papierstreifen so befestigt wird, dass ein darüber angebrachter Stift durch Niederdrücken Zeichen darauf macht. Die hiesige Sternwarte besitzt schon seit langem einen solchen Apparat als Hülfsmittel zur Mappirung von Sternen, und *Airy* macht jetzt einen ähnlichen Vorschlag für den hier besprochenen Zweck (R. A. S. M. N. XX., 63). Ich halte einen, wenn auch nur zur Noth erst an Ort und Stelle geschulten Gehülfen bei der Beobachtung für beinahe unentbehrlich, und diesem würde ich das Geschäft zutheilen, den Stift des Chronographen in Thätigkeit zu setzen, so oft er vom Beobachter dazu das Signal erhält; die Vergleichung des Chronographen mit der Uhr vor und nach der Beobachtung gäbe die entsprechenden Momente in Uhrzeit. Dieser Gehülfe hätte auch schnell zu Papier zu bringen, was man ihm dictirt und, im Falle kein Chronograph vorhanden, an der Uhr die Secunden während der totalen Finsternisse laut zu zählen.

Es erübrigen mir nur noch einige allgemeine Bemerkungen.

Das Theilen der Arbeit sollte nicht nur nach der Gattung der Phänomene (Corona, Protuberanzen etc.), sondern wo möglich auch nach Quadranten der Mondperipherie durchgeführt werden, jedenfalls sollten auf Polarisationsversuche, actinometrische Beobachtungen sich nur Diejenigen verlegen, neben denen Andere jene Hauptaufgaben bereits vollständig besorgen. Das Aufsuchen von neuen Unteren Planeten erforderte eine grosse Anzahl von Beobachtern, wenn nicht unerwartet günstige Verhältnisse behülflich sind.

Hinsichtlich der Corona und der Protuberanzen hat mir immer die einfachste Hypothese die beste geschienen: dass sie Medien angehören, welche die Photosphäre der Sonne umhüllen, und deren Existenz ja von anderer Seite her erwiesen ist. Dafür spricht mir die Fortsetzung der Protuberanzen in der Corona, so wie dass sie häufig sich auf einander projiciren. In dieser Beziehung sollte man den niedrigen Protuberanzen mehr Aufmerksamkeit schenken, als dies bisher geschah. Ich bin der Meinung, dass man durch gehörige Verbindung der Beobachtungen verschiedener Örtlichkeiten sich von der Continuität dieses rothen Saumes überzeugen werde.

Aus naheliegenden Gründen wird man das Blendglas kurz vor dem Verschwinden der Sonne abnehmen, und erst, nachdem von der Sonne mehr erschienen ist, als das Auge ertragen kann, wieder vorstecken. Zur Entscheidung über *Baily*'s „beads" wird man diejenigen Theile des Mondrandes, welche bestimmt sind, die inneren Berührungen zu bilden, genau betrachten, ja vielleicht zeichnen. Schon deshalb, noch mehr aber um über den Ort, wo man den ersten Lichtblitz wieder zu erwarten hat, ganz sicher zu sein, ist eine wichtige Vorbereitung, der von den Vorausberechnern leider beinahe nie entsprochen wird, die Kenntniss der Punkte am Mondrande, an welchen die inneren Berührungen Statt finden.

Ein Beitrag, den etabile Observatorien zu leisten hätten, bestünde in thunlichst zahlreichen Beobachtungen von Sonnenflecken und Fackeln mit zweckmässigen Micrometern (A. N. XLII., 209).

Unter den Beobachtungen, die mit freiem Auge anzustellen sind, scheint mir eine der wichtigsten die Feststellung derjenigen Orte zu sein, wo die totale Finsterniss nur ein paar Secunden gedauert, oder eben bloss ein Lichtfunke der Sonne übrig blieb. Solche empirische Bestimmung der Grenzlinien ist vielleicht den zu ähnlichem Zwecke vorgeschlagenen photographischen Abbildungen vorzuziehen.

Wien 1860 März 16.

C. von Littrow.

Physische Zusammenkünfte von Asteroiden im Jahre 1860, von Herrn Director v. *Littrow*.

(Auszug eines am 9ten Febr. d. J. der k. Academie der Wissenschaften erstatteten Vortrages.)

Ich habe es mir zur Regel gemacht, sobald die Ephemeride für die Planeten zwischen Mars und Jupiter erscheint, dieselbe nach etwaigen Zusammenkünften dieser Himmelkörper durchzusehen. Das Jahr 1859 hatte nichts Bemerkenswerthes geliefert; die von mir eventuell angekündigte Zusammenkunft Massalia-Psyche gab zu grosse Distanzen (0,194). Für das eben begonnene Jahr fand ich aus dem Berliner Jahrbuche Folgendes:

Eunomia - Metis.

	Gegens. Dist. in m. Entf. ☌-☉	Mittl. Z. d. Culm. Berlin	Halb. Tagbogen
1860 Febr. 10	0,116	22h 8m	3h 42m
20	0,115	21 47	3 46
März 1	0,118	21 25	3 50

Digitized by Google

Eunomia - Irene.

	Gegens. Dist. in m. Entf. ☉–☿	Mittl. Z. d. Culm. Berlin	Halb. Tagbogen
1860 Febr. 20	0,133	21ʰ 46ᵐ	3ʰ 50ᵐ
März 1	0,116	21 24	3 53
11	0,123	21 1	3 56

Irene - Metis.

Jan. 31	0,100	22 30	3 39
März 1	0,030	21 25	3 50
11	0,027	21 2	3 54
21	0,042	20 30	3 59
April 10	0,092	19 51	4 6

Aglaja - Doris.

Juni 9	0,095	5 38	6 40
19	0,082	5 2	6 37
29	0,093	4 33	6 33

Hebe - Parthenope.

Nov. 16	0 157	19 17	6 43
26	0 154	18 48	6 40
Dec. 6	0 159	18 18	6 38

Nysa - Egeria.

Nov. 16	0,149	22 35	5 8
26	0,140	22 11	4 58
Dec. 6	0,155	21 48	4 48

Wien 1860 März 24.

Die Combinationen: Eunomia - Metis, Eunomia - Irene, Irene-Metis und Hebe-Parthenope waren in meiner Abhandlung (Denkschrift der k. Academie der Wissenschaften math.-naturw. Classe XVI. Bd.) vorausgesetzt, und haben sich damit die dort erhaltenen Resultate im Allgemeinen bestätigt; die beiden anderen Combinationen: Aglaja - Doria und Nysa-Egeria beziehen sich auf Planeten, welche a. a. O. noch nicht in den Bereich der Untersuchung gezogen waren, und wurden durch empirische Vergleichung der Ephemeriden gewonnen. Diese Vergleichung bezog sich auf alle im Berliner Jahrbuche oder im Nautical Almanac enthaltenen in der citirten Abhandlung nicht vorkommenden Asteroiden, so dass nur Daphne, Pseudodaphne und Mnemosyne unbeachtet blieben.

Wie man sieht, bieten bloss die Combinationen: Irene-Metis und Aglaja-Doris durch die Kleinheit der gegenseitigen Distanz allenfalls einiges Interesse, jedoch auch hier sind diese Distanzen wohl noch zu gross, um bemerkbare Wechselwirkungen dieser Himmelskörper erwarten zu lassen. Immerhin aber ist die gegenseitige Entfernung wenigstens in einem der beiden Fälle kleiner, als in irgend einem bisher rechtzeitig bekannt gewordenen Beispiele, und dauert die Näherung (Distanz unter 0,1) bei Irene-Metis gegen drei Monate, bei Aglaja - Doris über einen Monat. In der Zeit der Zusammenkunft zu beobachten sind übrigens nur Aglaja und Doris.

Anfang März stehen Eunomia, Irene und Metis nahe in derselben Gegend.

v. Littrow.

Kreismicrometer-Beobachtungen, angestellt auf der Göttinger Sternwarte.

Von Herrn Stud. *Adolph.* Mitgetheilt von Herrn Dr. *Klinkerfues.*

Lutetia.

1859	m. Zt. Götting.	α—*	δ—*	α app.	l. f. p. Δ	δ app.	l. f. p. Δ	Stern	Vgl.
Juli 11	12ʰ 1ᵐ 16ˢ	+0ᵐ 42ˢ 22	+10′ 27″7	19ʰ 28ᵐ 14ˢ 30	8,210	−24° 50′ 54″1	0,910	*a*	12,5
12	13 21 56	−0 19,58		19 27 12,51	9,100			*a*	4

Psyche.

Juli 19	13 37 30	−1 58,17	+7 15,8	20 14 36,27	8,851	−17 20 22,2	0,892	*a*	4,5
Aug. 3	13 35 59	−1 11,02	−0 41,4	20 2 4,25	9,090	−18 14 35,8	0,881	*b*	4,5

Pallas.

Aug. 5	11 26 36	−1 37,10	8 7,2	20 48 19,26	8,001n	+14 0 48,3	0,717	*a*	2,4

Massalia.

Aug. 6	11 30 11	+0 37,21	+1 27,2	20 40 57,98	8,204n	−17 13 30,0	0,894	*a*	9,10

Digitized by Google

Nemausa.

1859	m. Z. Götting.	$\alpha - *$	$\delta - *$	α app.	l. f. p. Δ	δ app.	l. f. p. Δ	Stern	Vgl.
Aug. 19	$11^h 33^m 23^s$	$+0^m 4^s 12$	$-8' 37'' 0$	$21^h 6^m 11^s 08$	8,449	$-6° 37' 46'' 4$	0,856	*a*	4,5

Ceres.

Aug. 26	11 43 54	−2 32,73	−10 35,0	23 36 12,55	9,173n	−19 37 52,8	0,895	*a*	5,6
28	10 35 10	+1 27,15		23 34 45,99	9,466n			*b*	2
29	10 49 58	+0 41,48	−11 34,1	23 34 0,31	9,311n	−19 57 11,5	0,888	*b*	5,6
Sept. 16	10 16 45	+0 30,20	− 9 19,3	23 19 12,80	9,121n	−21 33 41,8	0,904	*c*	4,6

Vesta.

Sept. 18	11 55 48	−0 13,84	− 9 47,9	1 15 14,26	9,136n	− 4 41 38,5	0,850	*a*	5,5
24	10 48 43	−0 7,75	+10 3,0	1 10 26,28	9,280n	− 5 22 40,7	0,849	*b*	7,5
Oct. 3	10 9 8	−0 28,46	− 8 45,4	1 2 19,99	9,275n	− 6 20 25,1	0,853	*c*	4,5
4	11 33 56	−1 28,31	−15 1,0	1 1 20,15	8,758n	− 6 26 40,3	0,858	*c*	4,4

Hebe.

Sept. 25	10 27 6	−1 5,82	+ 6 30,2	2 0 21,98	9,440n	−12 53 24,3	0,862	*a*	6,5
Oct. 3	11 35 14	−2 14,28	+ 4 47,8	1 56 45,96	9,161n	−14 43 16,2	0,887	*b*	4,4
4	10 13 52	−2 45,82	− 7 9,5	1 56 14,46	9,400n	−14 55 22,5	0,873	*b*	4,4

Parthenope.

Nov. 22	8 21 36	−0 25,06	+5 13,1	4 41 20,26	9,527n	+15 44 47,8	0,768	*a*	4,3
23	8 54 24	−1 27,45	+3 39,8	4 40 17,88	9,884n	+15 43 14,6	0,753	*a*	4,6
Dec. 3	6 52 7	+1 11,57	−3 52,0	4 29 53,88	9,553n	+15 31 5,9	0,732	*b*	5,4
15	6 57 36	−0 25,98	+6 6,2	4 17 58,29	9,494n	+15 24 7,7	0,760	*c*	7,11

Örter der Vergleichsterne für 1859,0.

	Stern	α 1859,0	δ	Autorität
Lutetia	$*a$	$= 19^h 27^m 27'81$	$-25° 1' 24''2$	Lal. 37016. A. Z. 339, 49.
Psyche	$*a$	$= 20\ 16\ 30,32$	$-17\ 27\ 45,5$	A. Z. 252. R. 8236.
	b	$= 20\ 3\ 10,97$	$-18\ 14\ 2,7$	A. Z. 244, 252.
Pallas	$*a$	$= 20\ 49\ 47,54$	$+14\ 16\ 41,5$	B. Z. 24.
Massalia	$*a$	$= 20\ 14\ 16,49$	$-17\ 15\ 7,8$	A. Z. 252.
Nemausa	$*a$	$= 21\ 6\ 2,86$	$-6\ 29\ 24,1$	Lal. 41151. P. 21, 24. B. Z. 100.
Ceres	$*a$	$= 23\ 38\ 41,14$	$-19\ 27\ 44,1$	Lal. 46555. P. 23, 177. R. 11533. A. Z. 262, 80.
	b	$= 23\ 33\ 14,63$	$-19\ 46\ 3,4$	Lal. 46365. P. 23, 149. A. Z. 262, 74.
	c	$= 23\ 18\ 38,13$	$-21\ 24\ 49,1$	P. 23, 78. R. 11153. Br.
Vesta	$*a$	$= 1\ 15\ 24,47$	$-4\ 32\ 19,2$	Lal. 2486. B. Z. 109.
	b	$= 1\ 10\ 29,91$	$-5\ 33\ 12,7$	Lal. 2335.
	c	$= 1\ 2\ 44,22$	$-6\ 12\ 8,0$	Durch Vergleichung bestimmt. Siehe Anm.
Hebe	$*a$	$= 2\ 1\ 24,00$	$-13\ 0\ 24,4$	Lal. 3955.
	b	$= 1\ 58\ 56,05$	$-14\ 48\ 32,6$	Lal. 3880. B. Z. 262.
Parthenope	$*a$	$= 4\ 41\ 40,22$	$+15\ 39\ 18,5$	Lal. 9038. P. 4, 195. B. Z. 330. R. 1287. Br.
	b	$= 4\ 28\ 37,07$	$+15\ 34\ 40,9$	B. Z. 330.
	c	$= 4\ 18\ 18,27$	$+15\ 17\ 43,3$	Lal. 8317. P. 4. 78. Br.

Digitized by Google

Vergleichung mit den Ephemeriden.

Planet			Δα Rechnung − Beobachtung	Δδ	Ephemeride
Lutetia	Juli	11	+1′ 2″7	+0′ 0″9	von Herrn *Lesser* A. N. 1199.
		12	+1 8,1		
Psyche		19	−0 3,3	+0 1,2	Berliner Jahrbuch 1861.
	Aug.	3	−0 3,7	0 3,0	
Pallas		5	−0 38,5	+0 25,7	B. J. für 1859.
Massalia		6	−0 57,3	−0 14,3	B. J. für 1861.
Ceres		26	+0 30,9	+0 6,4	B. J. für 1859.
		28	+0 33,9		
		29	+0 30,0	+0 0,2	
	Sept.	16	+0 26,3	0 3,2	
Vesta		18	+0 53,4	+0 8,7	ibidem.
		23	+0 56,4	+0 10,1	
	Oct.	3	+0 47,6	+0 22,0	
		4	+0 53,7	+0 15,3	
Hebe	Sept.	25	−0 16,5	−0 4,9	B. J. für 1861.
	Oct.	3	−0 22,5	−0 3,4	
		4	−0 24,0	+0 2,7	
Parthenope	Nov.	22	−0 35,1	0 10,8	Ephemeride von Herrn Dr. *R. Luther* A. N.
		23	−0 34,1	0 10,3	
	Dec.	3	−0 39,0	−0 10,3	
		15	−0 43,8	−0 12,4	

Anmerkungen.

A. Zu den Beobachtungen.

Psyche Aug. 3. Zwei Durchgänge für δ wurden durch Wolken beobachtet.

Ceres Sept. 16. Konnte theils nur durch Wolken beobachtet werden.

Parthenope Nov. 23. Die Beobachtung wurde durch vorüberziehende Nebelwolken sehr erschwert.

Vesta und Hebe Oct. 3. Es konnte nur vor Beginn der Beobachtungen eine Uhrvergleichung erhalten werden. Wegen ziemlich gleichbleibender Temperatur wurde daher der Gang der zählenden Uhr wie am folgenden Tage angenommen.

B. Zu den Vergleichsternen.

Zur Bestimmung der Vergleichsterne standen mir zu Gebote: *Bessel*'s Catalog in den Fundamentis, der hier mit Br. bezeichnet ist. *Lalande*, *Piazzi*, *Bessel*'s Zonen, *Rümker*'s Catalog und *Argelander*'s Zonen. Die Angaben derselben sind so behandelt, dass bei ziemlich naher Übereinstimmung das Mittel genommen, eine stärkere Abweichung aber ausgeschlossen wurde. Gab sich eine der Zeit nahe proportionale Ortsänderung zu erkennen, so wurde eine Eigenbewegung berechnet und angebracht.

Der Stern Ceres *a* ist doppelt. Es wurde so gut als möglich der westlichere Stern beobachtet.

Der Stern *c* zu Vesta wurde durch mikrometrische Vergleichung mit einem Sterne erhalten, dessen Position aus Lal. und R. folgte: = 1 3″26′77, −6″5′35″2 (1859,0).

C. Zu den Vergleichungen.

Der Ort Hebe Sept. 25 wurde durch Interpolation erhalten.

Bei den Vergleichungen der Vesta wurden in der Ephemeride die Distanzen derselben von der Erde und Sonne untereinander vertauscht.

Göttingen 1860 März 7. *C. Adolph.*

Beobachtungen am Refractor der Wiener Sternwarte.

Niemauss.

Datum		mittl. Z. Wien	Sch. AR	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Vergleichst.	Zahl d. Vgl.
1859 Aug.	4	11h30m24′5	21h19m19′11	8,041n	− 4 40′ 3″6	9,901	α	5
	8	11 38 57,1	21 15 47,06	7,754n	− 5 9 21,9	9,904	β	6
Sept.	20	9 22 47,6	20 49 28,60	7,774	−10 45 35,3	9,933	γ	10
	24	10 3 26,6	20 49 12,74	8,220	−11 9 47,9	9,930	δ	3

Digitized by Google

Fides.

Datum	mittl. Z. Wien	Sch. AR	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Vergleichst.	Zahl d. Vgl.
1859 Aug. 25	10h 28m 31s4	21h 57m 52s16	8,170n	−15° 52′ 47″1	9,949	ε	8
26	10 58 39,3	21 56 55,87	8,903n	−15 56 32,1	9,953	ζ	6
27	10 16 40,6	21 56 1,96	8,183n	−16 9 11,2	9,949	ε, ζ	6
Sept. 1	9 26 19,2	21 51 32,98	8,305n	16 17 13,8	9,946	η	8
3	9 41 42,2	21 49 47,64	8,191n	16 23 27,7	9,950	η	6

Mnemosyne.

Sept. 27	8 55 47,1	0 2 1,67	8,463n			θ	8
27	9 28 48,3	0 2 0,38	8,377n	+7 26 56,7	9,824	ι	6
28	8 12 8,9	0 1 23,45	8,537n	+7 18 1,2	9,836	θ	10
28	8 45 56,3	0 1 22,37	8,475n	+7 17 51,5	9,830	ι	6
29	8 29 33,2	0 0 43,92	8,498n	+7 8 29,3	9,833	θ	10
Oct. 1	9 29 23,5	23 59 24,76	8,315n	+6 49 6,6	9,826	θ, κ	8
2	8 25 48,5	23 58 48,37	8,479n	+6 40 2,7	9,835	κ	8
3	7 46 49,7	23 58 11,69	8,541n	+6 30 42,3	9,841	κ	6
4	10 32 15,0	23 57 29,70	7,809n	+6 20 3,1	9,825	λ	6
5	8 23 17,0	23 56 56,26	8,453n			λ	4
5	9 2 7,5	23 56 55,21	8,345n	+6 11 3,5	9,832	μ	6
6	8 38 49,8	23 56 19,47	8,403n	+6 1 45,1	9,835	μ, λ	6
31	8 32 24,9	23 45 43,74	7,881n	+2 24 41,6	9,943	ν	9
Nov. 2	8 11 22,0	23 45 23,06	7,966n	+2 10 53,6	9,858	ν	8
3	8 56 23,2	23 45 14,51	6,401	+2 3 52,1	9,859	ν	8
12	7 13 53,9	23 44 57,18	8,098n			ο, π	8
12	7 23 42,6			+1 11 16,8	9,865	π	4
13	7 0 34,7	23 45 2,08	8,155n	+1 6 25,6	9,865	ο, π; π	8 ; 8
14	6 26 21,8	23 45 7,98	8,296n	+1 1 40,3	9,866	ο, ρ	6
20	6 54 44,0	23 46 10,68	8,101n	+0 36 29,3	9,869	ρ	6
20	7 10 59,5	*σ −0 8,18	7,869n	*σ −18 38,9	9,869	σ	3
21	6 10 57,9	23 46 24,99	8,252n			ρ	6
21	6 10 57,9	*σ +0 5,94	8,252n	*τ −21 59,8	9,869	σ	6
22	8 3 55,8	23 46 42,27	7,683	+0 29 29,7	9,870	ρ	3
22	8 15 15,7	*σ +0 23,82	7,810	*σ −25 42,0	9,870	σ	3

Proserpina.

Oct. 25	10 56 25,3	2 49 27,72	8,283n	+15 44 42,5	9,743	τ	10
31	9 17 53,0	2 44 0,64	8,488n	+15 26 43,6	9,768	υ	4
Nov. 2	9 9 21,9	2 42 8,21	8,486n			υ	3
2	9 31 15,9	2 42 7,77	8,434n	+15 20 15,6	9,761	φ	4
3	9 30 46,6	2 41 11,20	8,422n	+15 17 8,5	9,760	φ	6
4	9 29 38,1	2 40 14,55	8,411n	+15 13 57,2	9,758	φ	8

Polyhymnia.

Nov. 21	7 6 29,5	4 6 50,80	8,669n	+23 34 22,2	9,788	χ	2
22	9 26 19,0	4 5 40,40	8,480n			χ	4
22	9 26 19,0	4 5 40,07	8,480n	+23 31 57,3	9,678	ψ	4

Leda.

Nov. 21	6 45 27,2	*ω −0 53,02	8,603n			ω	3
22	8 49 19,7	*ω −1 44,31	8,270n	*ω −13 47,7	9,612	ω	6

Eugenia.

Dec. 17	11 51 6,7	*αα −2 45,27	7,373n	*αα −0 58,8	9,743	αα	3
17	14 40 3,6	*αα −2 52,39	8,465	*αα −1 0,9	9,772	αα	3
21	7 38 18,3	5 43 22,18	8,605n	+14 41 13,1	9,806	ββ	4
28	7 15 49,1	5 36 49,11	8,594n	+14 48 10,8	9,801	γγ	6

Digitized by Google

Laetitia.

Datum	mittl. Z. Wien	Sch. AR	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Vergleichst.	Zahl d. Vgl.
1860 Jan. 25	$7^h56^m\ 4'6$	$7^h31^m\ 6'38$	8,537n	+11°30′ 29″5	9,808	$\delta\delta$	10
26	7 56 40,8	7 30 16,46	8,528n			$\delta\delta$	6

Pomona.

Jan. 26	8 46 1,7	8 29 2,76	8,542n	+9 45 44,7	9,822	ss	6
26	8 46 1,7	8 29 2,64	8,542n			$\zeta\zeta$	6

Die an einigen Beobachtungstagen angeführten Differenzen zwischen Planet und Vergleichstern enthalten schon die Reduction des Vergleichsternes vom mittlern auf den scheinbaren Ort, und sind daher an den mittleren Ort des Sternes für den Anfang des betreffenden Jahres anzubringen.

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1859,0.

α	$21^h17^m18'55$	— 4°56′ 30″4	B.Z. 19, 100.
β	21 13 40,66	— 5 9 28,9	(16 Aquarii) Mädler 2771.
γ	20 51 39,29	—10 47 48,0	L. 40559.
δ	20 51 29,22	—11 10 28,6	L. 40592, 40594, 40595. B.Z. 114. Sant. 2351 Gewicht: L. 1, B. 1, S. 4.
ε	21 58 32,30	—15 34 47,6	Arg.Z.C. 21881.
ζ	21 55 43,94	—15 37 46,7	Arg.Z.C. 21835. L. 42969. Gew.: A. 4, L. 1.
η	21 53 51,53	—16 17 9,9	L. 42909.
ϑ	0 1 34,82	+ 7 14 3,9	Lal. 47338, 47339. B.Z. 38, 111, 120. S. IV. 1, V. 312. 1 W.M.K.-B. Gew.: L. 1, B. 3, S. IV. 6, S. V. 6, W.M.B 2.
ι	0 6 29,97	+ 7 24 29,1	L. 132. B.Z. 111. Bessel dopp. Gewicht.
$\varkappa$	0 0 4.67	+ 6 55 4,4	L. 47279. B.Z. 111. S.V. 1. Gew.: L. 1, B. 2, S. 4.
λ	23 54 10,11	+ 6 0 24,7	L. 47098. B.Z. 38. Rümk. 11877. Robinson 5309. Gew.: L. 1, B. 2, Rümk. 4, Rob. 2.
μ	23 52 4,25	+ 6 4 59,0	(28 ω Piscium) Mädler 3191.
ν	23 44 44,79	+ 2 8 47,6	(22 Piscium) Mädl. 3174.
o	23 45 51,43	+ 1 18 24,8	(25 Piscium) Mädl. 3180.
π	23 43 53,82	+ 1 27 15,3	L. 46711. P. XXIII. 206. B.Z. 36. T. 10906. Gew. in AR.: L. 0, P. 9, B. 1, T. 3; in Decl.: L. 0, P. 10, B. 1, T. 4.
ρ	23 45 3,98	+ 0 42 52,4	L. 46749. B.Z. 34. S.I. 275. Gew.; L. 1, B. 2, S. 2.
σ	23 46 22	+ 0 55	
τ	2 49 37,12	+15 43 32,3	L. 5443. Rümk. 751. Gew.: L. 1, Rümk. 2.
υ	2 46 10,13	+15 26 31,6	B Z. 337. Rümk. 734. Gew. in AR. B. 1, R. 3; in Decl. B. 1, R. 2.
φ	2 40 12,58	+14 54 58,6	L. 5174. B.Z. 141. Gew. L. 1, B. 2.
χ	4 6 0,37	+23 20 0,5	B. Z. 395.
ψ	4 6 5,00	+23 12 55,9	L. 7862, 7863. Rümk. 1119. Gew. L. 1, Rümk. 2.
ω	2 25 3	+25 40	
$\alpha\alpha$	5 49 43	+14 39	
$\beta\beta$	5 42 27,64	+14 15 39,8	(135 Tauri) Mädl. 845.
$\gamma\gamma$	5 39 11,30	+14 25 57,4	Mädl. 833.

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0.

$\delta\delta$	7 32 18,67	+11 24 25,0	B.Z. 148.
ss	8 29 30,15	+10 8 18,6	(36 c' Cancr) Mädl. 1213.
$\zeta\zeta$	8 30 29,90	+10 3 40,3	(37 c^2 Cancri) Mädl. 1218.

Ein Theil der hier angeführten Vergleichsterne, namentlich jene, welche nur in älteren Catalogen vorkommen, werden noch am Meridiankreise genauer bestimmt werden.

Wien 1860 März 28. *Hornstein.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1250—1254.

Resultate aus Beobachtungen über die Durchbiegung des Altonaer Meridiankreises,

abgeleitet von Dr. *C. F. Pape.*

Unter den drei bislang bekannten Methoden zur Ermittelung und Beseitigung des Einflusses der Schwere auf die Angaben astronomischer Instrumente hat die Methode, durch Vertauschung von Objectiv und Ocular diesen Einfluss zu eliminiren, in den beiden letzten Jahrzehnten häufige Anwendung gefunden. Der wesentliche Vorzug dieser Methode, da sie gestattet, für jedes beobachtete Gestirn den Einfluss der Biegung, ohne nothwendige Kenntniss des Gesetzes derselben, durch Beobachtungen in entgegengesetzter Lage von Objectiv und Ocular ganz zu beseitigen, erklärt diese Anwendung, da man gleichzeitig die Voraussetzungen, auf welche ihre Anwendbarkeit, und nicht weniger die der beiden anderen Methoden, sich stützt, allgemein als richtig anerkannt zu haben scheint.

Hansen hat in seiner bekannten Abhandlung über diesen Gegenstand (Astr. Nachr. Band 17 pag. 66) die Bedingungen, welche bei Anwendung dieser Methode erfüllt sein müssen, bereits ausführlich besprochen. Es ist mir jedoch nicht bekannt, dass in den dreissig Jahren, welche seit ihrer Einführung in die practische Astronomie verflossen sind, direct durch Beobachtungen der vollständige Beweis der Erfüllung oder Nichterfüllung jener Bedingungen für irgend ein Instrument geliefert ist, trotz der Leichtigkeit, mit welcher man grade vermittelst dieser Methode den fraglichen Beweis geben kann.

Der grosse *Ertel*'sche Verticalkreis der Pulkowaer Sternwarte hat jedoch indirect gezeigt, dass bei Vertauschung von Objectiv und Ocular die Biegung mit gleicher Grösse, aber in entgegengesetztem Sinn auftrat. Indessen ist für dieses Instrument der Betrag der Biegung ein so geringer, dass die möglichen Abweichungen von den, nach der Voraussetzung zu erwartenden, Werthen aus den Beobachtungen schwerlich zu ermitteln sein würden.

An einem andern Instrumente derselben Sternwarte, an dem grossen *Repsold*'schen Meridiankreise sind Beobachtungen zur Bestimmung der Biegung im Horizont angestellt, deren Resultate *W. v. Struve* in der Description de l'observatoire de Poulkowa mitgetheilt hat. Hier zeigte sich direct der Einfluss der Biegung, bei Umsetzen von Objectiv und Ocular, und bei Vergleichung der Einstellungen auf einen im Horizont, nördlich und südlich, aufgestellten Collimator, nahezu von gleichem, aber entgegengesetztem Werth.

Hiedurch ist aber der erforderliche Beweis der Erfüllung jener Bedingungen noch nicht geliefert. Ich werde weiterhin nachweisen, dass der erlangte Erfolg sich zeigen musste, in jedem Fall, gleichviel, ob die Voraussetzungen der angewandten Methode richtig waren oder nicht, sobald nur die Einrichtungen zum Umsetzen am Fernrohr hinreichende mechanische Vollkommenheit besassen, und sobald das Objectiv in seiner Fassung unbeweglich war. Erst die Verbindung der Beobachtungen des Nadir in beiden Lagen des Objectivs mit den Einstellungen auf den Collimator, nördlich und südlich, gestattet ein Urtheil über die Richtigkeit der Voraussetzung, dass die Schwere in entgegengesetzten Lagen des Instruments gleiche, jedoch entgegengesetzte Biegung erzeuge.;

Ausser den angeführten sind, wie es scheint, keine weitere Beobachtungen zur Beantwortung der vorliegenden Frage bekannt geworden. Der hiesige *Reichenbach*'sche Meridiankreis war vor 4 Jahren von dem hiesigen Mechaniker *Petersen* so eingerichtet, dass Objectiv und Ocular vertauscht werden konnten, um die regelmässigen Beobachtungen mit diesem Instrumente, durch Umsetzen, von der Biegung zu befreien. Der Wunsch indessen, den Betrag derselben kennen zu lernen, um ihn bei den einseitigen Beobachtungen von Planeten und Cometen berücksichtigen zu können, zugleich der fernere Wunsch, auch die Richtigkeit der gemachten Voraussetzung zu prüfen, veranlasste Herrn Prof. *Peters* im Herbst vorigen Jahres zur Anstellung einer längern Reihe von Beobachtungen über die Biegung, in beiden Lagen von Objectiv und Ocular. Die unerwarteten Resultate, welche diese Beobachtungen sowohl über die Biegung, wie über die Einrichtung des Instruments gaben, machten eine Fortsetzung und vor wenigen Wochen eine nochmalige vollständige Wiederholung derselben nothwendig.

Indem die Ergebnisse dieser Beobachtungen für die Beurtheilung des Werthes häufig angewandter Methoden von Interesse sind, so veranlasste Herr Professor *Peters* mich, die Resultate, deren Ableitung aus den Beobachtungen er mir übertragen hatte, schon jetzt in diesen Blättern mitzutheilen, obwohl die Untersuchungen über das Gesetz der Biegung noch

Digitized by Google

nicht geschlossen sind. Um so lieber aber komme ich dem geäusserten Wunsche nach, da ich hoffe, dass die Ergebnisse unserer Beobachtungen andere Astronomen zu ähnlichen Untersuchungen bewegen und somit zu weiteren Erfahrungen über diesen Gegenstand führen werden. Die Resultate der noch rückständigen und gegenwärtig noch nicht geschlossenen Beobachtungen behalte ich einer spätern Mittheilung vor.

1.

Bevor ich auf die Untersuchung selbst näher eingehe, scheint es mir zweckmässig, den allgemeinen Gang derselben vorerst in kurzen Zügen anzugeben.

Die Vergleichung der Beobachtungen eines nördlich und südlich vom Meridiankreise aufgestellten Collimators, dessen optische Axe man durch Nivelliren horizontal richtet, giebt den, durch die Schwere in horizontaler Lage des Fernrohrs erzeugten, Überschuss der Ablesungen über 180°, also den doppelten Betrag der Biegung im Horizont. Die fernere Vergleichung des Mittels dieser beiden Einstellungen mit der Richtung des Fernrohrs zum Nadir, also mit der Einstellung des vom Quecksilberhorizont reflectirten Bildes der Fäden, ergiebt die Biegung im Nadir. Es entsprechen diese beiden Ergebnisse bekanntlich den Coefficienten der einfachsten Formel für die Biegung, nämlich:

$$\varphi z = a \sin z + b \cos z,$$

wo φz die Biegung in der Zenithdistanz z bedeutet. Bei Ablesungen an 4 Mikroskopen in Intervallen von 90° erhält man offenbar beide Biegungen unabhängig von den Theilungsfehlern.

Es war nun zunächst die Absicht, diese beiden Coefficienten in der ursprünglichen Lage I. von Objectiv und Ocular zu bestimmen und so wurde October 1, 3, 7 und 8 vorigen Jahres auf die eben angedeutete Weise eine Reihe von Werthen für dieselben abgeleitet. Es fand sich, dass der Betrag der Biegung im Horizont sehr erheblich war; er erreichte beinahe 6″: ein etwas unerwartetes Resultat, da frühere Untersuchungen von *Schumacher* (Astronom. Nachr. Nr. 1033) eine kleine Biegung ergeben hatten. Um so mehr war es von Interesse, zu erfahren, ob, bei Vertauschung von Objectiv und Ocular, die Biegung im Horizont, wie im Nadir sich gleich und entgegengesetzt zeigen werde.

Eine Beobachtungsreihe am 10ten October in der Lage II. ergab ein von dem erwarteten ganz verschiedenes Resultat, nämlich eine sehr kleine Biegung im Horizont und eine der frühern gleiche und gleichgerichtete Biegung im Nadir. Eine Zurückversetzung von Objectiv und Ocular nach Lage I. zeigte am 11ten October sehr nahe die früheren Werthe in dieser Lage und eine nochmalige Umsetzung nach Lage II. bestätigte, durch wiederholte Beobachtungen, am 12ten und 14ten October das Resultat vom 10ten.

Das Ergebniss dieser Untersuchung war somit allen bisherigen Voraussetzungen sehr wenig entsprechend. Allein die ausserordentliche Verschiedenheit der Biegung in beiden Lagen liess eine Einwirkung störender Umstände in einzelnen Theilen des Instrumeats befürchten und es zeigte sich auch bei eingehender Untersuchung, von der ich weiterhin ausführlicher reden werde, dass die *Reichenbach*'sche Hebelvorrichtung, welche sich damals noch am Instrumente befand, die Ursache der starken Biegung in Lage I. war. Es wurden nun die Hebel vorläufig vom Instrument entfernt und hierauf ward am 16ten und 17ten October in beiden Lagen eine neue Bestimmung der Biegung vorgenommen. Auch das Resultat dieser Untersuchung war den Erwartungen nicht entsprechend. Allerdings war die bedeutende Biegung in Lage I. auf den fünften Theil ihres früheren Betrages heruntergekommen, allein jetzt gaben beide Lagen nahezu dieselbe, aber nicht entgegengesetzte Biegung.

Nach Abschluss dieser Beobachtungen wurden die Hebel in Lage I. wieder angesetzt und eine letzte Beobachtungsreihe am 18ten October zeigte wieder, wie zu erwarten, eine der frühern ähnliche, erheblich grosse Biegung.

Es wurde hierauf die ganze Hebelvorrichtung definitiv beseitigt, dann Fernrohr und Axe mit einer Schicht schlechter Wärmeleiter umgeben, und nach diesen Änderungen das Instrument zu den laufenden Beobachtungen wieder in Stand gesetzt. Die nächste Untersuchung bezog sich auf die Bestimmung der Biegung aus Beobachtungen des Polarsterns, direct und reflectirt vom Quecksilberhorizont, in beiden Lagen des Kreises und in der Lage I. des Objectivs, verbunden mit der Beobachtung des Nadir. Diese Bestimmung wurde für die obere Culmination des Sterns im Laufe der Monate October, November und December vorigen Jahres ausgeführt. Eine zweite, ähnliche Reihe, für die untere Culmination, hoffe ich in den kommenden Monaten bewerkstelligen zu können. Die Verbindung beider Reihen mit der Untersuchung, die ich gleich erwähnen werde, bezweckt die Bestimmung des Gesetzes der Biegung, also die Ableitung von Coefficienten auch für die Vielfachen des Winkels z.

Nach Abschluss der Beobachtungen des Polaris in seiner oberen Culmination wurde die Untersuchung der Biegung im Horizont und Nadir in der früher angedeuteten Weise für den jetzigen Zustand des Instruments wiederholt. Es wurde zunächst in Lage I. von Objectiv und Ocular Jan. 23 und 24 eine Reihe von Werthen abgeleitet; hierauf ward umgesetzt und in Lage II. ward Januar 27, 30, 31 und Febr. 1 beobachtet. Die Zurückversetzung von Objectiv und Ocular nach Lage I. gab endlich Februar 3 und 4 die Bestätigung der

Digitized by Google

Werthe, welche 11 Tage früher in dieser selben Lage gefunden waren.

Das Resultat dieser Untersuchung kam im Allgemeinen mit dem der früheren überein, indem in beiden Lagen die Biegung weder an Grösse gleich, noch an Richtung entgegengesetzt gefunden wurde. Die näheren Angaben hierüber bieten die folgenden Mittheilungen.

2.

Bei der Bestimmung der Biegung im Horizont diente als Beobachtungsobject das Fadenkreuz eines Collimators von *J. G. Repsold*. Da das Instrument in Nr. 1033 der A. N. eingehend beschrieben und abgebildet ist, so brauche ich hier nur kurz das Nothwendigste zu wiederholen. Das Instrument besteht aus einem einfachen Dreifuss mit zwei Lagern, ähnlich den Lagern eines Passageinstruments. Auf diesen ruht frei mit seinen Zapfen das Fernrohr von nahezu 12 Linien Öffnung des Objectivs und 12 Zoll Brennweite. Das Fernrohr hat kein Ocular, sondern nur im Brennpunct des Objectivs ein Fadenkreuz.

Die Neigung der Collimationslinie des Fernrohrs, sofern dieselbe als mit derjenigen Linie zusammenfallend gedacht werden kann, welche die Mittelpuncte der beiden Zapfen verbindet, bestimmt man unmittelbar durch ein auf die Zapfen gesetztes Niveau. Da indessen das Zusammenfallen dieser beiden Linien nur rein zufällig ist, so ist es nothwendig, die Abweichung der Collimationslinie aus dem Resultat zu schaffen, indem man eine Einstellung auf das Fadenkreuz mit einer zweiten verbindet, bei der das Fernrohr des Collimators zuvor 180° um seine Axe gedreht ist. Das Mittel aus beiden Einstellungen ist offenbar frei vom Collimationsfehler, die Differenz beider kommt dem doppelten Betrage desselben gleich.

Die durch das Nivellement der Zapfen erhaltene Neigung ist noch behaftet mit dem Einflusse einer Ungleichheit der Durchmesser derselben. Herr Professor *Peters* hatte beabsichtigt (A. N. Nr. 1061) diese Ungleichheit dadurch zu eliminiren, dass das Objectiv und die Fassung des Fadenkreuzes vertauscht und die Beobachtungen nach dieser Vertauschung wiederholt werden sollten. Allein diese Absicht liess sich wegen der Art der Verbindung des Objectivs mit dem Rohr nicht ausführen. Die vorhandene Differenz der beiden Zapfen musste demnach untersucht und in Rechnung gebracht werden. *Schumacher* hat in dem oben citirten Aufsatz (A. N. Nr. 1033) für den Unterschied in der Dicke der Zapfen eine Angabe aufgeführt, die aus *Petersen*'s Beobachtungen hervorgeht und nach welcher dieser Unterschied sehr klein ist. Weiter unten werde ich die von mir angestellte Untersuchung mittheilen, die mit der von *Petersen* hinreichend nahe übereinkommt. Da der Einfluss dieser Ungleichheit auf alle Beobachtungen in gleichem Sinne wirkt, so ist es nur nöthig, ihn im schliesslichen Resultat zu berücksichtigen, neben den Correctionen zur Beseitigung des Einflusses der Refraction und der Convergenz der Lothlinien.

Die Neigung des Collimators wurde so bestimmt, dass im Moment der Einstellung des Meridiankreises die Angaben der Libelle beobachtet wurden. Diese Angaben sind indessen noch mit der Collimation des Niveau's behaftet. Es schien unzweckmässig, bei jeder Einstellung durch Umsetzen des Niveau's diesen Fehler zu bestimmen, indem dadurch die Angaben desselben, in Folge kleiner inzwischen stattgefundener Veränderungen, entstellt wären. Daher wurde vorgezogen, eine vollständige Einstellung in einer Lage des Niveau's (Querniveau Nord) mit einer zweiten Einstellung nach Umsetzen des Niveau's (Querniveau Süd) zu verbinden. Das Mittel aus beiden Einstellungen ist dann frei von der Collimation, sofern diese während der kurzen Zwischenzeit constant geblieben ist. Da beständig im Augenblick der Einstellung die Ablesung des Niveau's ausgeführt wurde, so ist die erhaltene Neigung des Collimators ganz unabhängig von kleinen Änderungen in seiner Aufstellung.

Eine vollständige Beobachtung des Collimators bestand demnach aus 4 Einstellungen, nach folgendem Schema geordnet:

1) Querniveau Nord,
2) Querniveau Süd,

Fernrohr des Collimators 180° um die Axe der Zapfen gedreht,

3) Querniveau Süd,
4) Querniveau Nord.

Ich muss noch bemerken, dass sorgfältig darauf geachtet wurde, den Einfluss der Ablesungen des Collimator-Niveau's möglichst herabzudrücken und dass meistens, im Mittel aus den 4 Ablesungen, ein der völligen Horizontalität nahe kommender Werth für die Neigung sich ergab.

Die Beobachtung des Nadir geschah auf bekannte Weise. Ein kleines, unter einem Winkel von 45° geneigtes Glimmerblättchen ward auf die Fassung des Oculars gesetzt und reflectirte die Strahlen einer seitwärts, in der Richtung des ersten Verticals, aufgestellten Lampe auf das Fadennetz. Die vom Quecksilberhorizont reflectirten Strahlen treten dann nach dem Durchgang durch das Glimmerblättchen in das Auge des Beobachters. Bei jeder Bestimmung des Nadirpunctes wurden zwei Einstellungen gemacht, indem das Bild jedes der beiden Horizontalfäden in die Mitte der direct geschenen Fäden gebracht wurde. Nach Vollendung der Ablesung der 4 Mikroskope wurde dann eine etwa eingetretene, kleine Änderung in der Stellung des Bildes geschätzt und

Digitized by Google

diese Angabe bei der Reduction als eine, der Zeit proportionale, Verstellung berücksichtigt.

Bei sämmtlichen Biegungsuntersuchungen waren beständig 3 Beobachter thätig. Herr Professor *Peters* stellte am Meridiankreise ein, Herr *Johannes Repsold*, der im Laufe des verflossenen Jahres auf das Eifrigste an allen Untersuchungen auf der Sternwarte Theil genommen hat, besorgte die Ablesung des Collimator-Niveau's, während von mir die Einstellung der Mikroskop-Mikrometer des Meridiankreises und die Ablesung des Alhidaden-Niveau's ausgeführt wurde. Bei den letzten Beobachtungen im Januar und Februar dieses Jahres hatte Herr *Seeling* die Güte, die Ablesungen am Collimator zu besorgen, indem Herr *Repsold* inzwischen zu seiner Berufsthätigkeit nach Hamburg zurückgekehrt war.

3.

Ich habe eben die Ablesung des Alhidaden-Niveau's erwähnt; hierüber muss ich einige Bemerkungen einfügen. Das Niveau befindet sich am Hülfsbogen des Kreises, der alten Alhidade, ist zum Umsetzen eingerichtet und dient zum Nivelliren eines Stahlcylinders, der auf zwei, an der Alhidade befestigten, Lagern ruht. Die Nivellirung dieses Cylinders giebt die Correction des Nullpunctes der Alhidade in Bezug auf die horizontale Lage des Cylinders. Es setzt dies die Kenntniss der Collimation des Niveau's, also ein Nivellement in beiden Lagen voraus. Bis zum Beginn der Biegungsuntersuchungen galt es bei den Beobachtungen als Gesetz, während eines Abends möglichst häufig die Collimation des Niveau's und damit den absoluten Nullpunct der Alhidade zu bestimmen. Allein die wiederholten Umsetzungen des Niveau's im Laufe eines Abends gewährten selten die gewünschte Uebereinstimmung und eine Reihe directer Untersuchungen zeigte, dass es vortheilhafter sei, im Laufe einer Beobachtungsreihe das Alhidaden-Niveau unberührt zu lassen, und an einem folgenden Abend etwa in entgegengesetzter Lage des Niveau's zu beobachten. Es sind nämlich die kleinen Änderungen in der Collimation des Niveau's geringer als die Fehler, welche bei häufigem Umsetzen des Niveau's in der Stellung des Cylinders, wie im Niveau selbst durch kleine Erschütterungen etc. erzeugt werden.

Nothwendig an sich ist das Umsetzen des Niveau's nicht, sobald man von der Beständigkeit seiner Collimation sich überzeugt hat, da man auch den Nadirpunct, auf den die Declinationen bezogen werden, in derselben Stellung des Niveau's zu Anfang und am Schluss der Beobachtungsreihen bestimmt. Dem gemäss ist bei der ganzen Reihe der Biegungsuntersuchungen die Stellung des Niveau's im Laufe eines Abends unberührt geblieben.

Die Werthe der Theile bei beiden Niveau's wurden durch wiederholte Messungen auf einem *Repsold*'schen Niveauprüfer bestimmt. Die Untersuchung wurde so geführt, dass die gefundenen Werthe von dem Einfluss der Unvollkommenheiten in den Windungen der Mikrometerschraube und den Änderungen in der Aufstellung des Apparats frei sind. Herr *Repsold* fand aus einer grossen Zahl von Messungen im Herbst vorigen Jahres für das Collimator-Niveau $1' = 1''45$. Für dasselbe Niveau habe ich vor einigen Wochen eine neue Bestimmung gemacht, die nothwendig geworden war, weil inzwischen bei einer Biegungsbeobachtung das Niveau durch einen starken Fall in seiner Fassung gänzlich verstellt war. Die neue Bestimmung giebt $1' = 1''47$. Für das Alhidaden-Niveau habe ich mehrere Reihen verbunden, die indessen weniger gut harmoniren, als ich wünschte. Ich erhielt

1859 März 26	$1'$	$=$	$1''446$	Länge der Blase	$42'0$,	4	Reihen
1860 Febr. 7	1	$=$	1,523	" " "	42,1	2	"
7	1	$=$	1,488	" " "	39,1	2	"
7	1	$=$	1,436	" " "	37,0	2	"

Die letzten drei Werthe scheinen eine von der Temperatur abhängige Änderung anzudeuten, allein weder die Messung vom 26ten März, noch frühere stimmen damit, und so bleibt nichts übrig, als einfaches Mittelnehmen. Für die Beobachtungen im October vorigen Jahres habe ich hiernach angenommen, im Mittel aus allen Messungen, $1' = 1''47$; für die Beobachtungen im Januar und Februar dieses Jahres das Mittel der drei letzten Werthe $1' = 1''48$. Bei den geringen Unterschieden der Ablesung des Niveau's in verschiedenen Stellungen des Fernrohrs hat übrigens selbst eine erhebliche Unsicherheit im Werthe eines Theils nur sehr mässigen Einfluss auf die Beobachtungen.

4.

Auf die Ablesungen am Meridiankreise und die Reduction derselben muss ich wegen des Verständnisses der nachfolgenden Beobachtungen etwas ausführlicher eingehen. In Folge der Anwendung der *Hansen*'schen Methode der Kreis-Ablesungen werden am hiesigen Meridiankreise nur die 360 vollen Gradstriche benutzt. Zur Ermittelung der Unterabtheilungen dienen 4 Hülfsbögen, am hiesigen Instrument die alten Verniers des Alhidadenkreises, die in der Länge eines vollen Gradbogens zur Anwendung kommen.

Bei der Beobachtung eines Gestirns wird nun, wie folgt, verfahren. Nach beiläufiger Einstellung am Index wird das Mikroskopsystem, welches um die Axe des Meridiankreises beweglich ist, durch seine Triebschraube so weit verschoben, bis in der Mitte des Feldes jedes der 4 Mikroskope derjenige volle Gradstrich des Kreises erscheint, welcher dem

Digitized by Google

Nullpunct der Hülfsbögen zunächst liegt. In dieser Lage bleibt der Mikroskopträger stehen. Nach geschehener Beobachtung werden die Mikrometerfäden jedes der Mikroskope auf den entsprechenden Gradstrich des Kreises und auf die beiden Striche des Hülfsbogens gestellt, welche diesem Gradstrich rechts und links zunächst liegen.

Die Entfernung dieser beiden Striche vom Nullpunct, ausgedrückt in Minuten und Secunden, ist bekannt; verbindet man mit diesem Abstand die an der Schraubentrommel gemessene Differenz der Ablesungen zwischen diesen Strichen und dem vollen Gradstrich, und fügt die Summe den Angaben des Kreises hinzu, so erhält man diejenige Ablesung des Kreises, welche dem Strich 0 der Hülfsbögen entspricht. Die abgelesenen Werthe der Schraubentrommel sind natürlich noch zu corrigiren wegen der Fehler der Mikrometer und der parallactischen Verschiebung (Astr. Nachr. Nr. 1198), und durch Vergleichung mit den beobachteten Angaben für beide Striche der Hülfsbögen in Secunden zu verwandeln. Die vollständige Ablesung ist dann schliesslich noch zu verbessern, gemäss den Angaben des Niveau's auf der Alhidade, welches die Abweichung des Striches 0 der Hülfsbögen vom Nullpunct der Alhidade angiebt.

Alle Ablesungen werden in der Weise ausgeführt, dass ich die Mikrometer beständig in derselben Richtung und in gleicher Reihenfolge einstelle. Zwischen den Einstellungen der beiden Mikroskope resp. auf der Nord- und Süd-Seite des Pfeilers wird das Niveau der Alhidade abgelesen, so dass, im Fall die Stellung des Beobachters auf die Angabe des Niveau's von Einfluss ist, dieser doch bei allen Beobachtungen möglichst gleich und in gleicher Richtung wirkt.

Ich bezeichne nun mit $A^{\prime\prime}$ den vollen Gradstrich des Kreises, mit $A^{\prime}$ und $A^{\prime\prime\prime}$ die beiden, ihn einschliessenden Striche der Alhidade mit $E^{\prime}$ und $E^{\prime\prime\prime}$ den Abstand dieser Striche vom Nullpunct der Hülfsbögen, und setze $\frac{1}{2}(E^{\prime}+E^{\prime\prime\prime}) = E$, $(E^{\prime\prime\prime}-E^{\prime}) = 2r$. Ich bezeichne ferner die Ablesungen der Trommeln bei den Einstellungen auf die Striche $A^{\prime}$, $A^{\prime\prime}$, $A^{\prime\prime\prime}$ mit $a^{\prime}$, $a^{\prime\prime}$, $a^{\prime\prime\prime}$; die für dieselben Ablesungen geltenden Correctionen der Schraube mit $\alpha^{\prime}$, $\alpha^{\prime\prime}$, $\alpha^{\prime\prime\prime}$, die parallactische Verschiebung mit p. Ich bemerke noch, dass der Strich $A^{\prime}$ der vom Nullpunct entferntere ist, so dass, während man bei den Ablesungen der Trommel von den kleinern zu grössern Zahlen kommt, die Mikrometerfäden dem Nullpunct genähert werden.

Für gewöhnliche Beobachtungen müsste ich noch die Theilungsfehler der Striche $A^{\prime}$, $A^{\prime\prime}$, $A^{\prime\prime\prime}$ mit hineinziehen, allein, da diese bei den Biegungsbeobachtungen nicht in Betracht kommen, indem bei allen Einstellungen dieselben Striche unter den Mikroskopen sind, so kann ich sie hier übergehen. Man verbindet sie am zweckmässigsten mit den Werthen $\alpha^{\prime}$, $\alpha^{\prime\prime}$, $\alpha^{\prime\prime\prime}$ zu einer Correction, falls man nicht vorzieht, den Abstand $E = \frac{1}{2}(E^{\prime}+E^{\prime\prime\prime})$, den man doch aus einer Tafel entnimmt, eogleich frei von Theilungsfehlern zu erhalten, so dass dann mit $\alpha^{\prime\prime}$ nur der Theilungsfehler von $A^{\prime\prime}$ verbunden wird. Schliesslich nenne ich noch $l^{\prime}$ und $l^{\prime\prime}$ die beiden Ablesungen des Alhidaden-Niveau's und λ den Werth eines Theiles desselben in Secunden, dann wird, nach den angenommenen Bezeichnungen, der Ausdruck einer vollständigen Ablesung A, wie folgt:

$$A = A^{\prime\prime} - E + \left\{a^{\prime\prime} - \tfrac{1}{2}(a^{\prime\prime\prime}+a^{\prime})\right\}\frac{2r}{a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}} + \alpha^{\prime\prime} - \tfrac{1}{2}(\alpha^{\prime\prime\prime}+\alpha^{\prime}) + p + \tfrac{1}{2}(l^{\prime\prime}-l^{\prime})\lambda.$$

Für das Product $\left\{a^{\prime\prime} - \frac{1}{2}(a^{\prime\prime\prime}+a^{\prime})\right\}\frac{2r}{a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}}$, durch welches die Verwandlung der abgelesenen Theile der Trommeln in Bogensecunden ausgedrückt wird, lässt sich ein anderer Ausdruck substituiren.

Setzt man $\left\{a^{\prime\prime} - \frac{1}{2}(a^{\prime\prime\prime}+a^{\prime})\right\} = n$, so hat man die Gleichung

$$\frac{2r}{a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}}\cdot n = (n+\beta)$$

wo $(n+\beta)$ den Werth von n in Secunden bezeichnet. Es folgt hieraus

$$n\cdot\frac{2r-(a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime})}{a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}} = \beta.$$

β ist also Function der beiden Veränderlichen n und $(a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime})$, wenn man $2r$ vorläufig als constant ansieht, was erlaubt ist. Man kann folglich eine Tafel construiren mit doppeltem Eingang, aus der man einfach die Correction β der in Werthen der Trommel gefundenen Differenz entnimmt, die, zu dieser Differenz hinzugelegt, ihren Werth in Secunden giebt. Das eine Argument der Tafel ist die Grösse $\left\{a^{\prime\prime} - \frac{1}{2}(a^{\prime\prime\prime}+a^{\prime})\right\}$, das zweite die Differenz $(a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime})$.

Genau genommen, sollte statt $(a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime})$ gesetzt werden: $(a^{\prime\prime\prime}+\alpha^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}-\alpha^{\prime})$, allein, da zwei Windungen der Schraube immer sehr nahe der Differenz $(a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime})$ gleichkommen, so ist $\alpha^{\prime\prime\prime} = \alpha^{\prime}$, wenigstens so nahe, dass die Differenz $(\alpha^{\prime\prime\prime}-\alpha^{\prime})$ nicht in Betracht kommt. Ebenso sollte statt der Form:

$$\left\{a^{\prime\prime} - \tfrac{1}{2}(a^{\prime\prime\prime}+a^{\prime})\right\}\frac{2r}{a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}} + \alpha^{\prime\prime} - \tfrac{1}{2}(\alpha^{\prime\prime\prime}+\alpha^{\prime}) + p,$$

strenge genommen, die folgende:

$$\left\{a^{\prime\prime} - \tfrac{1}{2}(a^{\prime\prime\prime}+a^{\prime}) + \alpha^{\prime\prime} - \tfrac{1}{2}(\alpha^{\prime\prime\prime}+\alpha^{\prime})\right\}\frac{2r}{a^{\prime\prime\prime}-a^{\prime}} + p$$

gesetzt werden, da auch $\alpha^{\prime}$, $\alpha^{\prime\prime}$, $\alpha^{\prime\prime\prime}$ in Theilen der Trommel ausgedrückt sind, während nur bei p die Einheit die Secunde ist. Allein, bei der geringen Grösse von $\alpha^{\prime}$, $\alpha^{\prime\prime}$, $\alpha^{\prime\prime\prime}$ und der grossen Annäherung, mit der immer zwei Windungen der Schraube 180″ gleichkommen, ist der Unterschied der stren-

Digitized by Google

gen Form von der oben gewählten nicht von practischer Bedeutung.

Die vorhin erwähnte Tafel wird nun für einen constanten Werth von $E''' - E' = 2r$ (2′58″02) berechnet. Allein die Werthe von $E''' - E'$ schwanken in Folge der Theilungsfehler der Striche der Hülfsbögen. Dies lässt sich aber leicht durch eine zweite, sehr compendiöse, Tafel in Rechnung bringen.

Man entnimmt also die Correction β aus der oben erwähnten Tafel, die Correctionen α', α'', α''', mit den entsprechenden Ablesungen als Argumenten, aus der Tafel, die am Schluss von Nr. 1198 der Astr. Nachr. abgedruckt ist, endlich p gleichfalls aus einer Tafel, bei deren Berechnung ich den Betrag der parallactischen Verschiebung bei 90° Abstand vom Nullpunct (vergl. Nr. 1198) als constant und $= 0''41$ angenommen habe. Für diese letzte Correction ist die Ablesung a'' Argument der Tafel, indem die Ablesung 0 der Trommel sehr nahe dem Nullpunct des Mikroskops entspricht. Hiemit wird die vollständige Ablesung:

$$A = A'' - E + a'' - \tfrac{1}{2}(a''' + a') + \beta + \alpha'' - \tfrac{1}{2}(\alpha''' + \alpha') + p + \tfrac{1}{2}(l'' - l')\lambda.$$

Bei der Beobachtung von Fixsternen ist nun dieser Ablesung noch eine Correction hinzuzufügen. Die beiden parallelen Horizontalfäden im Fadennetz des Meridiankreises sind nämlich unter einem Winkel von etwa 1° gegen den Horizont geneigt, so dass die Gestirne beim Durchgange durch das Fadennetz von beiden Horizontalfäden durchschnitten werden. Es wird nun die Zeit des Durchganges durch die Mittellinie der Horizontalfäden beobachtet und eine Correction, die von der Neigung der Fäden und dem Zeitintervall zwischen dem beobachteten Durchgang durch die Mittellinie und dem Durchgang durch den Meridian abhängt, der obigen Ablesung hinzugelegt.

Bei der Einstellung des Collimators ward dagegen das Fadenkreuz desselben im Azimuth des Mittelfadens des Meridiankreises in die Mitte der Horizontalfäden gebracht, oder abwechselnd durch jeden der beiden Fäden bisecirt. Die aus dieser Einstellung hervorgehende Ablesung bedarf dann noch der Correction wegen der Neigung des Collimators. Nenne ich m' und m'' die beiden Ablesungen der Libelle, μ den Werth eines Theils in Secunden, so kommt zu der obigen Form der Ablesung noch das Glied $+ \tfrac{1}{2}(m'' - m')\mu$ zur Reduction auf die horizontale Richtung.

Die Grösse E in der obigen Formel ist für die ganze Reihe der Beobachtungen constant, nämlich $= 10'23''08$. Die Angabe des Kreises bei Mikroskop IV. für den Nadirpunct in Lage I. von Objectiv und Ocular ist 178°, folglich die Grösse

$A'' - E = 177°49'36''92 \quad +90° \quad -90°$

und für Lage II. $= 357\ 49\ 36{,}92 \quad +90 \quad -90$,

wo die Hinzufügung der Werthe rechts den Angaben der Einstellungen auf Collimator Nord und Collimator Süd entspricht.

5.

Die Anordnung der Beobachtungen war so gewählt, dass das Resultat der Biegung, welches die Beobachtungen eines Abends ergaben, frei von den Änderungen ist, welche, der Zeit proportional, in den benutzten Instrumenten vor sich gehen. Es wurden nämlich zuerst 4 Einstellungen in der oben (§ 2) beschriebenen Weise auf den Collimator bei nördlicher Lage gemacht, dann 2 Einstellungen der Bilder der Fäden im Nadir und hierauf 4 Einstellungen des Collimators in südlicher Lage. Sodann Wiederholung dieser Einstellungen in umgekehrter Reihenfolge, wieder 2 Einstellungen des Nadir und schliesslich 4 Einstellungen des Collimators im Norden. Die Reihenfolge wurde jedoch an verschiedenen Abenden geändert; bei den letzten Reihen wurde immer mit Beobachtungen des Nadir begonnen und geschlossen. Man erhielt somit an jedem Abend je 2 Werthe für Nadir, Collimator Nord und Collimator Süd.

Bei der Reduction der Beobachtungen habe ich angenommen, dass die, zwischen diesen beiden Werthen stattfindenden, Differenzen eine Folge der kleinen, der Zeit proportionalen, Änderungen im Instrument sind. Demgemäss habe ich für die Zeiten der beiden mittleren, einander zunächst liegenden, Beobachtungen, nach der oben gegebenen Reihenfolge also für die Zeiten der Einstellung auf Coll. Süd, aus den beiden Angaben für Coll. Nord und für den Nadir zwei Werthe interpolirt, welche jenen Zeiten genau entsprechen. Durch die Vergleichung der so auf gleiche Zeiten reducirten Werthe erhält man zwei Resultate für die Biegung, die man beide als frei von den kleinen, der Zeit proportionalen, Änderungen im Instrument betrachten kann.

Über die Aufstellung des Collimators muss ich noch einige Bemerkungen einfügen. Bei den ersten Beobachtungsreihen im October vorigen Jahres ward der Collimator auf der Fensterbrüstung der Meridianspalte im Norden und Süden angebracht. Die Aufstellung war nicht isolirt, was indessen bei der vorhin (§ 2) angedeuteten Art der Ablesung von keinem Einfluss war. Allein die Stellung des Beobachters gegen das Niveau war nicht völlig symmetrisch, dazu die Ablesung unbequem. Bei der Wiederholung der Beobachtungen im Januar und Februar d. J. wurden für den Collimator nördlich und südlich vom Meridiankreise eiserne, vom Fussboden isolirte, Böcke aufgestellt, denen starke Holzböcke im Keller der Sternwarte als Unterlage dienten.

Digitized by Google

Noch habe ich zu erwähnen, dass die, bei den Fassungen von Objectiv und Ocular für das Umsetzen nothwendigen Bedingungen in aller mechanisch erreichbaren, zugleich aber auch in ausreichender Schärfe erfüllt waren. Es war nämlich durch Anbringung eines Metallringes an der Objectivfassung bei der Einrichtung zum Umsetzen dafür gesorgt, dass die Gewichte der Fassungen von Objectiv und Ocular gleich und dass die Schwerpuncte beider Massen gleich weit von den Ansatzflächen entfernt waren. Es ist beiden Bedingungen bis auf kleine Bruchtheile resp. eines Lothes und einer Linie Genüge geleistet. Die hinzukommende dritte Bedingung, dass die Schwerpuncte zugleich in der Verlängerung der Axen des Rohrs liegen müssen, kann man durch die völlig symmetrische Form beider Massen als erfüllt ansehen.

Ich lasse nun die erste Reihe der Beobachtungen folgen, und gebe dabei die ersten 4 Einstellungen ganz ausführlich, die übrigen in abgekürzter Form. Ich bemerke noch schliesslich, dass alle Beobachtuagen mit der stärksten, etwa 200 fachen Vergrösserung des Meridiankreises ausgeführt sind.

Das Meridianzimmer war bei allen Beobachtungen, um den Zutritt der äussern Luft abzuhalten, dicht geschlossen. Die abgelesenen Angaben des innern Thermometers, die den Beobachtungen beigefügt sind, zeigen daher geringe Änderungen.

6.

Biegungsbeobachtungen Reihe I.

Beobachter am Meridiankreise Herr Prof. *Peters*, bei den Ablesungen am Collimator Herr *Repsold*, bei den Ablesungen am Kreise *Pape*. Lage des Kreises bei allen Beobachtungen Kr. O.

Das Fadenkreuz des Collimators wurde abwechselnd durch den untern und oberen Horizontalfaden bissecirt.

1859 October 1.

Collimator nördlich. Temperatur + 13°9 Réaum.

	Streit	a'	a''	a'''	$a'''-a'$	$a''-\frac{1}{2}(a'''+a')$	β	$\alpha''-\frac{1}{2}(\alpha'''+\alpha')$	p	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$
Quern. S.	22h 59m	0' 58	103' 55	177' 00	176' 42	+14' 76	+0' 13	−0' 15	−0"06	+0' 95	−0' 065
Quern. N.	23 4	0,08	110,45	176,69	176,61	+22,065	+0,155	−0,21	−0,09	+1,025	+0,10
Collimator 180° um seine Axe gedreht.											
Quern. N.	23 9	0,12	105,58	176,67	176,55	+17,185	+0,144	−0,16	−0,07	+1,025	+0,85
Quern. S.	23 15	0,27	126,72	176,67	176,40	+38,25	+0,35	−0,26	−0,15	+1,05	−0,50

Reducirte Werthe.

	22h 59m	267° 49' 36"92	+14"68	+0,95 λ	−0,065μ	+C	+c	+γ
	23 4		21,92	+1,025λ	+0,10 μ	+C	−c	−γ
	23 9		17,10	+1,025λ	+0,85 μ	−C	−c	+γ
	23 15		38,19	+1,05 λ	−0,50 μ	−C	+c	−γ
Mittel	23 7		+22,97	+1,01 λ	−0,05 μ			

Hier bedeutet C die Collimation des Fadenkreuzes im Collimator, c die Collimation des Niveau's, endlich γ die halbe Fadendistanz der beiden Horizontalfäden des Meridiankreises. In der Folge werde ich diese Correctionen nicht beifügen, da sie in ganz ähnlicher Weise wie hier bei allen Einstellungen des Collimators sich wiederholen. Die hier unter a', a'', a''' gegebenen Zahlen sind natürlich schon die Mittelwerthe aus den Ablesungen an 4 Mikroskopen.

Einstellung des Nadir.

Streit	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$	
23h 29m	177° 49' 36"92	+12"60	+2'525	
23 33		+18,98	+2,575	
Mittel 23 31		+15,79	+2,55	

Collimator südlich.

	Streit	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
	23h 49m	87° 49' 36"92	− 4"20	+2'125	+0'075	N
	23 54		+16,81	+1,95	−0,250	S
	0 4		+ 9,81	+2,325	−0,00	S
	0 10		+18,96	+2,30	−0,02	N
M.	23 59		+10,345	+2,175	−0,049	

Collimator südlich.

0 18	87 49 36,92	+ 6,46	+2,35	−1,05	N
0 23		+22,62	+2,40	+0,625	S
0 29		+15,58	+2,475	+0,25	S
0 34		− 3,45	+2,475	−0,005	N
M. 0 26		+10,30	+2,425	−0,045	

Digitized by Google

Nadir.

	Stzeit	Red. Ablee.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
	0h 43m	177°49′ 36″92 +12″68	+2′475		
	0 49	+19,25	+2,600		
M.	0 46	+15,965	+2,537		

Collimator nördlich.

t	1	267 49 36,92 +22,36	+1,625	—0′50	S	
	1 6	+29.95	+1,675	—0,50	N	—
	1 12	+ 7,55	+1,65	— 0,20	N	
	1 16	+28,76	+1,725	0,00	S	
M.	1 9	+22,155	+1,669	—0,30		

$t = +14°7$ Réaum.

Resultate.

	Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe		
23h 7m	Coll. Nord	267°49′ 61″30		23h 59m	267°49′ 61″21	
23 31	Nadir	177 49 56,46		23 59	177 49 56,52	
23 59	Coll. Süd	87 49 50,39		23 59	87 49 50,39	
0 26	Coll. Süd	50,72		0 26	50,72	
0 46	Nadir	177 49 56,62		0 26	177 49 56,57	
1 9	Coll. Nord	267 49 61,09		0 26	267 49 61,16	

Beobachteter Bogen, vom Südpunct durch den Nadir nach dem Nordpunct gezählt:

23h 59m	180°0′ 10″82	Biegung im Horizont	+5″41
0 26	180 0 10,44		+5,22

Halbe Summe			
Coll. N. + Coll. S.	23h 59m	177°49′ 55″80	0h 26m 177°49′ 55″94
Nadir		56,52	56,57
Biegung im Nadir		+ 0,72	+ 0,63

1859 October 3.

Coll. Süd. $t = +13°7$

	Mittl. Z.	Red. Ablee.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.	
	9h 10m	87°49′ 36″92 + 7″45	+1′85	+0′75	S	
	9 18	+ 1,12	+1,85	+0,75	N	
	9 25	+ 8,15	+1,80	+0,45	N	—
	9 31	+18,77	+1,65	+0,40	S	
M.	9 21	+ 8,87	+1,79	+0,59		

Nadir.

9 45	177 49 36,92	+13,97	+2,10	
9 51		+20,15	+2,70	
M. 9 48		+17,06	+2,40	

Coll. Nord.

	Mittl. Zt.	Red. Ablee.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.	
	10h 6m	267°49′ 36″92 +22″10	+1′05	+0′45	S	
	10 12	+16,21	+1,05	—0,78	N	
	10 19	+23,72	+1,20	—0,10	N	—
	10 23	+28,59	+1,15	+0,28	S	
M.	10 15	+22,66	+1,11	—0,04		

Coll. Nord.

	10 28	267 49 36,92 +28,76	+1,00	+0,30	S	
	10 33	+24,58	+0,95	—0,50	N	
	10 37	+14,74	+1,13	+0,30	N	—
	10 44	+20,64	+1,25	—0,20	S	
M.	10 36	+22,18	+1,08	—0,03		

Nadir.

10 56	177 49 36,92	+12,67	+2,55	
11 1		+19,29	+2,55	
M. 10 59		+15,98	+2,55	

Coll. Süd.

11 13	87 49 36,92	+17,50	+1,95	+0,65	S
11 18		+11,25	+2,00	+0,23	N
11 24		+ 1,39	+2,10	+0,90	N
11 29		+ 7,15	+2,00	+0,75	S
M. 11 21		+ 9,32	+2,01	+0,62	

$t = +14°2$

Resultate.

	Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
9h 21m	Coll. Süd	87°49′ 49″27		10h 15m	49″65
9 48	Nadir	177 49 57,51		10 15	57,17
10 15	Coll. Nord	267 49 61,15		10 15	61,15
10 36	Coll. Nord	267 49 60,65		10 36	60,65
10 58	Nadir	177 49 56,64		10 36	56,91
11 21	Coll. Süd	87 49 50,12		10 36	49,80

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)		Nadir	Biegung im Nadir
10h 15m	180°0′ 11″50	+5″75	177°49′	55″21	57,17	+1″96
10 36	180 0 10,85	+5,425	49	55,39	56,91	+1,52

Der in der Columne Quern. eingefügte Strich zeigt an, dass der Collimator um 180° gedreht ist.

Da die Bissection des Fadenkreuzes im Collimator durch einen der beiden Horizontalfäden des Meridiankreises nicht mit aller gewünschten Sicherheit auszuführen war, so zog Herr *Repsold* Oct. 4 einen neuen Faden im Collimator ein, der ausserdem feiner war, als die beiden bisherigen, die

Digitized by Google

unter einem Winkel von etwa 20° zusammenstossen. Der neue Faden steht nahezu auf der Mittellinie der beiden andern senkrecht und schneidet sie im Kreuzungspunct; er ward von jetzt an immer in die Mitte der beiden Horizontalfäden gestellt. Diese Änderung ist natürlich auf die Collimation des Fadenkreuzes von Einfluss.

1859 October 7.

Coll. Süd.

$t = +12°7$

Mittl. Zt.	Red. Abl.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
10h32m	87°49′36″92	+18″60	+1″40	+1″05	N
10 38		+22,92	+1,35	+0,30	S
10 46		+ 0,61	+1,30	+1,10	S
10 52		— 1,54	+1,30	—0,25	N
M. 10 42		+10,15	+1,34	+0,55	

Nadir.

11 8	177 49 36,92	+14,64	+1,68	
11 13		+20,52	+1,82	
M. 11 11		+17,58	+1,75	

Coll. Nord.

11 28	267 49 36,92	+36,25	+0,50	+0,30	S
11 33		+34,11	+0,50	+0,00	N
11 41		+10,63	+0,50	—0,12	N
11 46		+11,58	+0,55	+0,05	S
M. 11 38		+23,14	+0,51	+0,06	

Coll. Nord.

11 55	267 49 36,92	+36,25	+0,85	+0,75	S
12 2		+30,45	+0,90	+0,25	N
12 9		+ 6,86	+0,93	—0,18	N
12 15		+12,73	+0,95	—0,50	S
M. 12 5		+21,57	+0,88	+0,09	

Nadir.

12 27	177 49 36,92	+18,12	+2,30	
12 35		+19,69	+2,50	
M. 12 31		+16,41	+2,40	

Coll. Süd.

12 47	87 49 36,92	+25,65	+2,00	—0,28	S
12 52		+23,81	+1,88	—0,34	N
12 59		— 4,77	+1,85	+0,05	N
13 6		+ 2,24	+1,80	—0,19	S
M. 12 56		+11,73	+1,88	—0,17	

$t = +13°6$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe
10h42m	Coll. Süd	87°49′49″43	11h38m 50″39
11 11	Nadir	177 49 57,07	11 38 57,00
11 38	Coll. Nord	267 49 60,90	11 38 60,90
12 5	Coll. Nord	267 49 59,92	12 5 59,92
12 31	Nadir	177 49 56,86	12 5 56,93
12 56	Coll. Süd	87 49 51,17	12 5 50,66

Beob. Bogen			Biegung im Hor.	½(Coll. Nord + Süd)		Nadir	Biegung im Nadir
11h38m	180° 0′	10″49	+5″25	177°49′55″65		57″00	+1″35
12 5	180 0	9,26	+4,63	177 49 55,29		56,93	+1,64

1859 October 8.

Nadir.

$t = +12°4$

Mittl. Zt.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
10h10m	177°49′36″92	+14″32	0,00	
10 14		+20,88	+0,22	
M. 10 12		+17,60	+0,11	

Coll. Süd.

10 28	87 49 36,92	+ 3,77	—0,45	+0,20	S
10 33		— 1,33	—0,30	—0,15	N
10 41		+20,41	—0,15	+0,07	N
10 46		+24,98	—0,05	+0,40	S
M. 10 37		+11,96	—0,24	+0,13	

Coll. Nord.

11 3	267 49 36,92	+11,49	—0,65	+0,02	N
11 8		+10,38	—0,66	+0,50	S
11 14		+36,51	0,40	—0,05	S
11 20		+35,17	—0,45	+0,05	N
M. 11 11		+23,39	—0,54	+0,13	

Coll. Nord.

11 27		+35,53	—0,35	—0,30	N
11 32		+36,84	—0,35	—0,17	S
11 37		+13,89	—0,25	0,00	S
11 42		+ 8,90	—0,15	+0,17	N
M. 11 35		+23,79	—0,28	—0,08	

Coll. Süd.

11 54	87 49 36,92	+18,88	+0,80	+0,55	N
12 0		+24,39	+0,65	+0,50	S
12 7		— 1,98	+0,72	+0,55	S
12 12		— 2,85	+1,00	+0,20	N
M. 12 3		+ 9,84	+0,79	+0,45	

Digitized by Google

Nadir.

Mittl. Zt.	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$
12h29m	177 49 36,92	+13,04	+1,60
12 34		+19,98	+1,60
M. 12 32		+16,51	+1,60

$t = +13°2.$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
10h12m	Nadir	177°49′ 54″69	11h11m	55″15
10 37	Coll. Süd	87 49 48,72	11 11	48,66
11 11	Coll. Nord	267 49 59,71	11 11	59,71
11 35	Coll. Nord	267 49 60,20	11 35	60,20
12 3	Coll. Süd	87 49 48,57	11 35	48,62
12 32	Nadir	177 49 55,78	11 35	55,34

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir
t1h11m	180°0′ 11″05	+5″525	177°49′ 54″19	55,15	+0″96
11 35	180 0 11,58	+5,79	177 49 54,41	55,34	+0,93

7.

Stelle ich nun die eben abgeleiteten Werthe der Biegung zusammen, so ergiebt sich:

	Beob. Bogen	Bieg. im Hor.	Bieg. im Nad.	t
Oct. 1	180°0′ 10″82	+5″41	+0″72	+14°3
1	10,44	+5,22	+0,63	+14,3
3	11,50	+5,75	+1,96	+13,9
3	10,85	+5,425	+1,52	+14,0
7	10,49	+5,245	+1,35	+13,1
7	9,26	+4,63	+1,64	+13,2
8	11,05	+5,525	+0.96	+12,8
8	11,58	+5,79	+0,93	+12,8
Mittel	180 0 10,749	+5,374	+1,214	+13,55

Aus den Abweichungen der einzelnen Werthe vom Mittel folgt der w. F. einer Bestimmung der Biegung

im Horizont $= \pm 0''234$

im Nadir $= \pm 0,406$

der w. F. des Mittels für die Biegung

im Horizont $= \pm 0''083$

im Nadir $= \pm 0,144$

Die Biegung im Horizont ist noch behaftet mit dem Einfluss der Refraction, der Convergenz der Lothe und der ungleichen Dicke der Zapfen des Collimators. Zur Ermittelung der letztern habe ich März 1 und 4 eine Reihe von Bestimmungen gemacht, deren Resultate ich kurz im Folgenden zusammenstelle. Das Fernrohr des Collimators ward in seine Lager gelegt und in einer Lage, Objectiv West, vollständig nivellirt: Quern. O. und W.; hierauf ward das Fernrohr umgelegt nach Obj. Ost, wieder vollständig nivellirt Q. W. und Q. O. Das Nivellement ward in umgekehrter Ordnung wiederholt, das Fernrohr zurückgelegt nach Obj. West und wieder vollständig nivellirt. In der folgenden Tafel findet sich das Resultat je einer Umlegung unter I, das des Mittels aus je zweien, also aus 4 vollständigen Nivellirungen, welches nach vorstehender Anordnung von den, der Zeit proportionalen, Änderungen in der Aufstellung frei ist, unter II. Das Zeichen + bedeutet, dass der Ocularzapfen höher lag.

	I.	II.
1860 März 1	+0′ 35	+0′ 17
	−0,01	
	−0,14	+0,005
	+0,15	
	+0,73	+0,42
	+0,09	
	0,00	+0,025
	+0,05	
	+0,40	+0,30
	+0,20	
	+0,10	−0,175
	−0,45	
1860 März 4	−0,10	−0,14
	−0,18	
	+0,15	−0,04
	−0,23	
	+0,08	−0,16
	−0,40	
	+0,12	+0,11
	+0,10	
	Mittel	+0,0515
		in Sec. = +0″076

Aus den Abweichungen der einzelnen Werthe in der Columne II. von ihrem Mittel findet findet sich der w. F. jeder einzelnen Bestimmung der Ungleichheit aus 2 Umlegungen $= \pm 0'143$, des Mittels $= \pm 0'045 = 0''067$.

Der w. F. 0′148 des Mittels aus 2 Umlegungen ist ziemlich beträchtlich. Allein, erwägt man den kurzen Abstand der beiden Zapfen (etwas über 10 Zoll), ferner den Umstand, dass man genöthigt ist, mit freier Hand das Fernrohr auszuheben und in umgekehrter Lage wieder einzulegen, dass also hiebei nothwendig kleine Erschütterungen eintreten werden, endlich, dass die Aufstellung des Collimators nicht die Festigkeit der Träger eines Passageninstrumentes besitzt, so wird die erlangte Genauigkeit als den Umständen entsprechend erscheinen.

Nennt man nun den erhaltenen Werth des Unterschiedes der Nivellirungen in beiden Lagen $2(H'-H)$; sind ferner r' und r die Radien der beiden Zapfen, $2\beta'$ und 2β die Winkel, unter welchen resp. die Berührungsflächen der

Digitized by Google

Niveaustützen und die Lagerflächen der Zapfen zusammenstossen, ist L die Entfernung der Zapfen, in Linien ausgedrückt, endlich $(h'-h)$ die Correction, welche den Nivellirungen hinzuzufügen ist, um sie vom Einfluss der ungleichen Dicke der Zapfen zu befreien, so ist bekanntlich:

$$(r'-r) = (H'-H)\frac{\sin\beta \cdot \sin\beta'}{\sin\beta + \sin\beta}$$

Da die Lagerflächen des Collimators einen Winkel von 90° bilden, so ist $\beta = 45°$ und folglich

$$(r'-r) = (H-H)\frac{\sin\beta'}{1+\sin\beta'\sqrt{2}}$$

in Niveautheilen oder Secunden. Will man den Unterschied in Linien ausdrücken, so hat man

$$(r'-r) = L \cdot \sin 1'' (H'-H)\frac{\sin\beta'}{1+\sin\beta'\sqrt{2}}, \text{ wo } H'-H = +0''038.$$

Es ist hier $L = 124$ Par. Linien und $2\beta' = 115''$, damit wird $(r'-r) = 0{,}000009$ Par. Linien $\pm 0{,}000008$.

Um den doppelten Betrag dieser Grösse ist der Zapfen am Ocular dicker, als der am Objectiv. *Petersen* hat nach *Schumacher*'s Angabe gefunden $(r'-r) = 0'000040$; es ist möglich, dass durch längeren Gebrauch die Zapfen sich etwas ausgeschliffen haben und dadurch der völligen Gleichheit noch näher gekommen sind. Allein, da *Schumacher* die Sicherheit der letzten Bestimmung nicht anführt, so lässt sich nur etwa annehmen, dass ihr w. F. ähnlich dem von mir gefundenen ist, womit sich beide Angaben noch nahezu vereinigen lassen. Bei der Kleinheit der vorliegenden Differenzen ist der Unterschied überall von geringer practischer Bedeutung. Es bleibt noch übrig, den Werth von $(h'-h)$ abzuleiten; dieser findet sich

$$(h'-h) = (H'-H)\frac{1}{1+\sin\beta'\sqrt{2}},$$

woraus, mit $(H'-H) = +0''038$, $(h'-h) = +0''017 \pm 0''015$.

Um diesen Betrag wird durch das Niveau, bei wirklich horizontaler Lage der Mittellinie, der Zapfen am Ocular zu hoch gefunden. Es ist folglich der beobachtete Bogen vom Südpunct durch den Nadir zum Nordpunct um $2(h'-h) = +0''034$ zu corrigiren.

Der Einfluss der Convergenz der Lothlinien, bezüglich auf die Mitte des Collimator-Niveaus und des Quecksilberhorizonts am Meridiankreise, bewirkt gleichfalls eine Verkleinerung des beobachteten Bogens. Bei obigen und den folgenden Beobachtungen war der Abstand der Mittelpuncte des Meridiankreises und des Coll.-Niveaus im Norden wie im Süden gleich, nämlich 8,66 Par. Fuss. Der ganze beobachtete Bogen von 180° ist demnach für die Entfernung 17,32 Par. Fuss um $+0''182$, also die Biegung im Horizont um $+0''091$ zu verbessern.

Die Wirkung der Refraction ist in entgegengesetzter Richtung; sie strebt, den beobachteten Bogen zu vergrössern. Man berücksichtigt sie am einfachsten, indem man sie mit dem Einfluss der Convergenz der Lothlinien vereint. Ist nämlich k der constante Factor für terrestrische Refraction, l der Einfluss der Convergenz der Lothe, so wird $l(1-\frac{1}{2}k)$ die vereinigte Wirkung der Convergenz und der Refraction vorstellen. Für k habe ich den von *Bessel* in seinem Werk über die preussische Gradmessung angegebenen Werth $k = 0{,}1370$ benutzt. Hiernach wird die Summe des Einflusses beider Correctionen $= 0{,}9315\ l = 0''170$ für den ganzen Bogen, und $0''085$ für die Biegung im Horizont.

Der gesammte Betrag der drei Correctionen für den beobachteten Bogen von 180° ist somit

$$= 2(h'-h) + 0{,}9315\,l = +0''204.$$

Es war oben gefunden:

Biegung im Horizont	$= +5''374$	$\pm 0''083$
Correction	$+0{,}102$	$\pm 0{,}015$
verbesserte Biegung	$+5{,}476$	$\pm 0{,}084.$

8.

Nach Abschluss der in § 6 mitgetheilten Beobachtungsreihe wurde Oct. 9 die Lage von Objectiv und Ocular vertauscht. In der neuen Lage II. ward die nachfolgende Beobachtungsreihe angestellt, bei der die Beobachter in derselben Weise thätig, und auch die übrigen Umstände dieselben waren, wie bei der erwähnten Reihe.

1859 Oct. 10 Objectiv und Ocular in Lage II.

Nadir.

$t = +10°2$

Mittl. Zt.	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l)$	$\frac{1}{2}(m''-m)$	Quern.
$10^h 13^m$	357°49′ 36″92	−0″12	−0′90		
10 19		+7,06	−1,32		
M. 10 16		+3,47	−1,11		

Coll. Süd.

10 42	267 49 36,92	−13,79	−1,70	+0,25	N
10 47		− 8,89	−1,65	+0,40	S
10 53		+14,74	−1,40	+0,35	S
10 59		+11,24	−1,50	+0,05	N
M. 10 50		+ 0,83	−1,56	+0,26	

Coll. Nord.

11 10	87 49 36,92	−10,11	−0,85	+0,15	S
11 15		−11,93	−0,55	+0,20	N
11 21		+11,19	−0,55	+0,40	N
11 28		+10,96	−0,50	+0,15	S
M. 11 18		+ 0,03	−0,61	+0,23	

Digitized by Google

Coll. Nord.

Mittl. Zt.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
11^h36^m	87°49' 36"92 +11"37	−0'50	+0'50	S
11 42	+10,83	−0,50	−0,05	N
11 48	−11,50	−0,25	+0,20	N
11 55	−13,57	−0,40	−0,15	S
M. 11 45	− 0,72	−0,41	+0,08	

Coll. Süd.

12 9	267 49 36,92 +16,51	−1,15	+0,55	S
12 15	+15,19	−0,85	0,00	N
12 20	−13,37	−0,85	+0,45	N
12 25	− 8,23	−0,90	0,00	S
M. 12 17	+ 2,53	−0,94	+0,25	

Nadir.

12 40	357 49 36,92 −3,23	−0,15	
12 45	− 3,26	−0,15	
M. 12 43	+0,015	−0,15	

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe
10^h16^m	Nadir	357 49' 38"75	11^h18^m 37"89
10 50	Coll. Süd	267 49 35,83	11 18 36,66
11 18	Coll. Nord	87 49 36,37	11 18 36,37
11 45	Coll. Nord	87 49 35,70	11 45 35,70
12 17	Coll. Süd.	267 49 38,43	11 45 37,47
12 43	Nadir	357 49 36,71	11 45 37,52

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	$\frac{1}{2}$ (Coll. Nord + Süd	Nadir	Biegung im Nadir
11^h18^m	180°0' −0"29	−0"145	357°49' 36"52	37"89	+1"37
11 45	180 0 −1,77	−0,885	357 49 36,59	37,52	+0,93

Mittel Bieg. im Hor. = −0,515 +0,102 (Corr.) B. i. N. = +1,16

Gemäss den in § 7 abgeleiteten Angaben für die Biegung in Lage I. von Objectiv und Ocular und gemäss der üblichen Voraussetzung hätte man in jetziger Lage erwarten sollen:

Biegung im Horizont −5"5, im Nadir −1"2,

Werthe, von denen die eben gefundenen total verschieden sind.

Die zunächstliegende Vermuthung zur Erklärung dieser sonderbaren Anomalie war offenbar die, ein Versehen beim Umsetzen oder irgend einen nicht beachteten, störenden Factor anzunehmen. Um hierüber Gewissheit zu erlangen, wurden zunächst Objectiv und Ocular wieder in ihre ursprüngliche Lage I. gebracht, da eine Wiederholung der Beobachtung in dieser Lage unerlässlich war, um entscheiden zu können, ob eine Änderung im Instrument selbst vor sich gegangen sei. In diesem Fall konnte man jetzt auch für die frühere Lage andere Werthe der Biegung erwarten.

1859 October 11. Objectiv und Ocular Lage I.

Nadir.

$t = +11°7$

Mittl. Z.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
10^h6^m	177°49' 36"92 +10"39	+0'35		
10 11	+16,98	+0,25		
M. 10 9	+13,69	+0,30		

Coll. Süd.

10 28	87 49 36,92 +16,29	−0,65	+0'35	N
10 33	+24,71	−0,55	−0,35	S
10 40	− 3,32	−0,52	−0,15	S
10 45	− 3,46	−0,05	−0,60	N
M. 10 36	+ 8,56	−0,42	−0,19	

Coll. Nord.

10 57	267 49 36,92 +35,43	−0,95	−0,37	S
11 4	+32,51	−0,85	−0,27	N
11 14	+ 9,52	−0,55	−0,35	N
11 20	+ 9,01	−0,25	−0,25	S
M. 11 9	+21,37	−0,65	−0,31	

Coll. Nord.

11 32	267 49 36,92 +10,00	−0,15	0,00	S
11 38	+ 9,73	−0,80	−0,20	N
11 45	+32,44	−0,80	−0,20	N
11 60	+33,32	−0,40	−0,60	S
M. 11 41	+21,37	−0,54	−0,25	

Coll. Süd.

12 7	87 49 36,92 − 4,84	−0,15	−0,12	N
12 12	− 3,66	+0,30	+0,20	S
12 19	+21,38	+0,15	+0,30	S
12 28	+19,45	+0,15	−0,10	N
M. 12 15	+ 8,08	+0,11	+0,07	

Nadir.

12 35	177 49 36,92 +10,65	+0,90	
12 39	+18,35	+0,85	
M. 12 37	+14,50	+0,875	

$t = +12°5$.

Digitized by Google

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
$10^h\ 9^m$	Nadir	177° 49′ 51″05	$11^h\ 9^m$	51″73
10 36	Coll. Süd	87 49 44,59	11 9	44,82
11 9	Coll. Nord	267 49 56,89	11 9	56,89
11 41	Coll. Nord	267 49 57,14	11 41	57,14
12 15	Coll. Süd	87 49 45,27	11 41	45,04
12 37	Nadir	177 49 52,71	11 41	52,08

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir
$11^h\ 9^m$	180°0′ 12″07	+6″035	177°49′ 50″85	51,73	+0″88
11 41	180 0 12,10	+6,050	177 49 51,09	52,08	+0,99
		Mittel +6,043	+0,102 (Corr.)		+0,938

Die Vergleichung dieser beiden Werthe mit der früher erhaltenen Biegung

im Horizont +5″48, im Nadir +1″21

zeigt eine Übereinstimmung, die zu dem Schluss berechtigt, dass in Folge des Umsetzens im Instrument selbst keine Änderungen vor sich gegangen waren, die jene starken Anomalien irgendwie erklären konnten. Es war somit kein Grund vorhanden, an der reellen Verschiedenheit der Biegung in beiden Lagen von Objectiv und Ocular zu zweifeln. Um jedoch sicher entscheiden zu können und um zugleich im Resultat den Einfluss der Beobachtungsfehler möglichst herabzudrücken, war eine Wiederholung der Beobachtungen in entgegengesetzter Lage von Objectiv und Ocular nothwendig. October 12. wurden Objectiv und Ocular wieder vertauscht und in dieser Lage folgende Beobachtungen erhalten:

1859 October 12. Objectiv und Ocular in Lage II.

Nadir.

$t = +10°6$

Mittl. Z.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
$10^h\ 0^m$	357″49′ 36″92 —	4″55	−0′10	
10 7	+	3,24	−0,60	
M. 10 4	—	0,61	−0,35	

Coll. Süd.

10 24	267 49 36,92 +	4,52	−0,60	+0′30	N
10 30	+	13,03	−0,45	+0,50	S
10 35	—	12,68	−0,60	−0,25	S
10 39	—	15,85	−0,40	−0,10	N
M. 10 32	—	2,60	−0,51	+0,11	

Coll. Nord.

Mittl. Z.	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
$10^h\ 49^m$	87″49′ 36″92	+ 6″17	+0′45	+0′35	N
10 54		+ 9,03	+0,40	+0,45	S
11 2		−14,68	+0,40	+0,22	S
11 7		−13,77	+0,45	−0,40	N
M. 10 58		− 3,31	+0,43	+0,15	

Coll. Nord.

11 14	87 49 36,92	−13,92	+0,50	−0,35	N
11 18		−15,27	+0,50	+0,05	S
11 23		+11,71	+0,50	−0,10	S
11 28		+ 9,99	+0,63	+0,05	N
M. 11 21		− 1,87	+0,53	−0,09	

Coll. Süd.

11 37	267 49 36,92	−14,44	−0,10	−0,25	N
11 41		−13,26	−0,12	+0,18	S
11 47		+ 8,19	−0,10	0,00	S
11 52		+ 7,38	−0,13	+0,55	N
M. 11 44		− 3,03	−0,11	+0,12	

Nadir.

12 0	357 49 36,92	− 5,40	−0,10	
12 5		+ 0,40	+0,25	
M. 12 3		− 2,50	+0,08	

$t = +11°5$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
$10^h\ 3^m$	Nadir	357°49′ 35″80	$10^h\ 58^m$	35″21
10 32	Coll. Süd	267 49 33,73	10 58	33,80
10 58	Coll. Nord	87 49 34,46	10 58	34,46
11 21	Coll. Nord	87 49 35,69	11 21	35,69
11 44	Coll. Süd	267 49 33,90	11 21	33,85
12 3	Nadir	357 49 34,53	11 21	34,97

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir
$10^h\ 58^m$	180°0′ 0″66	+0″33	357°49′ 34″13	35,21	+1″08
11 21	180 0 1,83	+0,915	357 49 34,77	34,97	+0,20

1859 Oct. 14. Wiederholung der Reihe in derselben Lage II.

Nadir.

$t = +9°9$

Mittl. Z.	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
$10^h\ 19^m$	357°49′ 36″92	− 6″34	+1′75		
10 24		+ 0,20	+2,05		
M. 10 22		− 3,07	+1,90		

Digitized by Google

Coll. Süd.

Mittl. Z.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
10h 37m	267° 49′ 36″92 + 6″02	+0‘95	−0‘10	S
10 42	+ 7,77	+0,90	−0,10	N
10 49	−15,67	+0,95	−0,20	N
10 56	−13,09	+0,90	−0,50	S
M. 10 46	− 3,74	+0,925	+0,025	

Coll. Nord.

11 10	87 49 36,92 + 7,77	+1,40	−0,25	N
11 14	+10,35	+1,35	−0,25	S
11 20	−12,59	+1,65	−0,35	S
11 24	−16,34	+1,60	+0,12	N
M. 11 17	− 2,70	+1,50	−0,18	

Coll. Nord.

11 32	87 49 36,92 −15,78	+1,50	−0,05	N
11 37	−15,29	+1,55	−0,35	S
11 43	+ 8,41	+1,45	−0,70	S
11 48	+ 9,78	+1,65	0,00	N
M. 11 40	− 3,22	+1,54	−0,28	

Coll. Süd.

11 58	267 49 36,92 −14,53	+0,55	−0,05	S
12 3	−15,87	+0,60	+0,70	N
12 9	+ 7,51	+0,55	+0,70	N
12 14	+ 9,51	+0,60	+0,05	S
M. 12 6	− 3,35	+0,58	+0,35	

Nadir.

12 21	357 49 36,92 − 6,11	+1,20	
12 26	+ 0,40	+1,45	
M. 12 24	− 2,86	+1,33	

$t = +11°9$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
10h 21m	Nadir	357°49′ 36″60	11h 17m	35″32
10 46	Coll. Süd	267 49 34,56	11 17	34,70
11 17	Coll. Nord	87 49 36,13	11 17	36,13
11 40	Coll. Nord	47 49 35,54	11 40	35,54
12 6	Coll. Süd	267 49 34,92	11 40	34,82
12 23	Nadir	357 49 35,99	11 40	36,20

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir
11h 17m	180°0′ 1″43	+0″715	357°49′ 35″42	36,32	+0″90
11 40	180 0 0,62	+0,31	357 49 35,18	36,20	+1,02

Die Verbindung der Beobachtungen vom 12ten und 14ten October giebt:

Oct. 12	Bieg. im H. +0″33	Bieg. im N. +1″08	$t =$	+11°0
	+0,915	+0,20		+11,0
14	+0,715	+0,90		+10,8
	+0,31	+1,02		+11,0
	Mittel +0,568	+0″102(Corr.)+0,80		+10,95

9.

Vergleicht man nun die nach den verschiedenen Umsetzungen von Objectiv und Ocular hervorgegangenen Werthe der Biegung, so ergiebt sich:

Lage v. Obj.	B. i. H.	w. F.	B. i. N.	w. F.	Beobachtet
I.	+5″476	±0″08	+1″214	±0″14	Oct. 1, 3, 7, 8
II.	−0,413	±0,17	+1,150	±0,29	10
I.	+6,145	±0,17	+0,935	±0,29	11
II.	+0,670	±0,12	+0,800	±0,20	12 u. 14

Die den Angaben hinzugefügten Fehler sind unter der Voraussetzung abgeleitet, dass die Genauigkeit der spätern Beobachtungen vom 10ten, 11ten, 12ten und 14ten dieselbe ist, welche ich vorhin aus der Reihe vom 1sten — 8ten October gefunden habe. Sollte dies nicht der Fall sein, so werden diese Zahlen doch annähernd die Sicherheit der Bestimmungen darstellen. Es scheint, dass sowohl in Lage I. wie in Lage II. kleine Verschiedenheiten nach dem wiederholten Umsetzen stattgefunden haben, jedoch reichen die vorliegenden Beobachtungen nicht aus, um hierüber zu entscheiden. Eine spätere vollständigere Reihe deutet indessen keine derartige Verschiedenheiten an.

Die totale Abweichung der Biegung in Lage II. von der in Lage I. gefundenen ist dagegen ausser allem Zweifel. Die erhaltene Biegung weicht resp. 6″ und 2″ von der erwarteten ab. Es galt nun also, die Erklärung dieser auffallenden Differenzen zu finden.

Ich habe schon oben bemerkt, dass man unabhängig von jeder Voraussetzung über die Einwirkung der Schwere bei Umsetzen von Objectiv und Ocular dieselbe, aber entgegengesetzte Biegung im Horizont finden muss. Dies ist jedoch von zwei Bedingungen abhängig: einmal davon, dass in der Verbindung der Fassungen mit dem Rohr keine störenden Spannungen entstehen; zweitens, dass das Objectiv in seiner Fassung nicht gleite. Man könnte diesen beiden Bedingungen noch die dritte hinzufügen, dass die Horizontalfäden unbiegsam sein müssen. Alle bisherigen Erfahrungen, denen sich die hiesigen anschliessen, deuten keine wahrnehmbare Durchbiegung der Spinnefäden an und diese Bedingung ist von vornherein als erfüllt anzusehen.

Digitized by Google

Die Ursache einer so starken Differenz, wie die obige, liess sich unmöglich im Gleiten des Objectivs in seiner Fassung suchen; man musste vielmehr eine mechanische Unvollkommenheit des Instruments vermuthen. Es wurden daher die Fassungen von Objectiv und Ocular vom Rohr abgenommen, um die Verbindung des letztern mit der *Reichenbach*schen Hebelvorrichtung zu untersuchen, da es wahrscheinlich war, dass durch Spannungen im Hebelsystem die gefundenen erheblichen Differenzen sich erklären würden.

Der Angriffspunct jedes der beiden Hebel war in der Mitte eines Stahlstabes von 12 Zoll Länge angebracht, der, parallel zur Axe des Fernrohrs, mit seinen Enden in zwei Ringen, die das Rohr umfassten, befestigt war. Je einer dieser Ringe war am Ende beider Rohrhälften so angebracht, dass das äusserste Ende jedes Stabes etwa einen Zoll weit vortrat. Dieses Stück war bis auf etwa $\frac{1}{2}$ Zoll von der Endfläche etwas dünner abgedreht und mit einem Ansatz versehen und passte in eine Öffnung in der Fassung des Objectivs am einen, des Oculars am andern Rohrende. Bei Umtausch von Objectiv und Ocular kamen beider Fassungen mit andern Stäben in Verbindung. Die abgedrehten Enden der Stäbe waren nicht ganz von gleicher Länge; es war bei dem einen, und zwar bei demjenigen, der in Lage I. am Objectivende befindlich war, die Entfernung des Ansatzes von der Endfläche 0,6 Linien kleiner, als bei dem andern.

Bei der von Herrn Mechaniker *Petersen* besorgten Einrichtung zum Umsetzen blieben beide Fassungen ganz in ungeänderter Form; an den Enden jedes der beiden Rohre wurde ein Metallring angebracht, an welchem mittelst vier Schrauben die Fassung so befestigt wurde, dass ihre Ansatzfläche genau auf der Endfläche des Rohrs aufsass. Die Ansatzfläche liegt bei beiden Fassungen vertieft, so dass beim Aufsetzen von Objectiv und Ocular die Fassungsringe etwa einen Zoll von den Rohrenden verdecken, bevor die Ansatzfläche mit der Endfläche des Rohrs in Contact kommt. Der übergreifende Ring tritt bei der Fassung des Objectivs etwa 0,4 Linien weiter vor, als der am Ocular.

Bei der ursprünglichen Einrichtung des Instruments war die Ansatzfläche der Ocularfassung schon in Contact mit der Endfläche des Rohrs, bei dem Objectiv dagegen war ein Abstand von wenigen, etwa drei Zehnteln einer Linie. Um diese Grösse musste, in Folge der Einrichtung zum Umsetzen, das Objectiv dem Rohre genähert werden, um die erforderlichen Bedingungen herzustellen. Bei dieser Annäherung ward der am Objectivende befindliche Stahlstab zurückgepresst, indem die Fassung des Objectivs gegen den Ansatz am abgedrehten Ende des Stabes gedrückt wurde. Dies wirkte nun auf den Angriffspunct des Hebels und weiter auf den Drehungspunct desselben, bei dem eine starke Klemmung eintrat, so dass die beabsichtigte Wirkung des Hebels zum grossen Theil vernichtet wurde. Der Umstand, dass der Stahlstab der Annäherung der Objectivfassung durch seine Ansatzfläche Widerstand bot, war Herrn *Petersen* entgangen. Die Folge dieses Versehens war nothwendig eine starke Durchbiegung der einen Rohrhälfte (die das Objectiv in Lage I. trug), indem hier die Wirkung des Hebels auf einen geringen Theil reduzirt war, während am andern Rohr die volle Wirkung stattfand. Die starke Biegung, die sich in der That gezeigt hat, ist auch in der Richtung, welche die hier dargelegten Umstände fordern.

Beim Umsetzen nach Lage II. trat die eben erklärte Spannung nicht ein. Die Fassung des Objectivs griff zwar auch hier weiter über, als die des Oculars; allein, wie ich oben erwähnt habe, war der Ansatz des Stahlstabes an diesem Rohrende 0,6 Linien weiter von der Endfläche entfernt. In dieser Lage erreichte die Fassung des Objectivs gar nicht den Ansatz des Stahlstabes.

Auf der entgegengesetzten Seite konnte beim Aufsetzen des Oculars die frühere Spannung nicht erzeugt werden, weil der Fassungsring erheblich weniger übergreift, als der des Objectivs. Es blieb in der That beim Aufsetzen zwischen der äussern Fläche der Fassung und dem Ansatz des Stahlstabes ein kleiner Spielraum. Der Erfolg war der jetzt gleichförmigen Wirkung beider Hebel entsprechend: eine kleine Biegung im Horizont.

Die verhältnissmässig geringen Abweichungen von der völligen Symmetrie der beiden Fassungen und der Endflächen der Stahlstäbe haben bei dem hiesigen Instrument Wirkungen erzeugt, wie die bisherige Erfahrung sie kaum irgend aufzuweisen hat. Es sind diese Wirkungen deutliche Beweise, dass ein so verwickeltes System von Hebeln wenig geeignet ist, die Sicherheit der Beobachtungen zu erhöhen. Nach den gemachten Erfahrungen ward es nothwendig, das Instrument gänzlich von der Hebelvorrichtung zu befreien.

Das Resultat der Untersuchung des Instruments giebt auch Aufklärung über den Umstand, dass *Schumacher* früher (1829) eine kleine Biegung von etwa 1″ gefunden hat. Damals, in dem ursprünglichen Zustand des Instruments, war die erwähnte Spannung nicht vorhanden, da sie erst später durch die Annäherung des Objectivs an das Rohrende erzeugt wurde. Dass in der That bis zu dieser Umänderung der Betrag der Biegung dem von *Schumacher* abgeleiteten gleich gewesen ist, zeigen die Beobachtungen von nördlichen und südlichen Sternen aus den Jahren 1840—1852, die sämmtlich eine Biegung von etwa 1″ andeuten.

Digitized by Google

10.

Nach Beendigung der im § 8 mitgetheilten Beobachtungen und nach Untersuchung der Fehlerquelle wurden beide Hebel vom Instrument entfernt. Es blieben jedoch die Fassungsringe, so wie die Halter der Hebel vorläufig in ihrer Lage. Es war jetzt von Interesse, zu sehen, ob nach gänzlicher Beseitigung der Fehlerquelle und in einem Zustande des Rohrs, der von dem frühern durchaus verschieden war, die Biegung in entgegengesetzten Lagen von Objectiv und Ocular sich gleich, aber verschieden gerichtet zeigen werde. Ebenso war die Kenntniss des Betrages der Biegung von Interesse, da die Rohrhälften, der alten Construction gemäss, Cylinder sind, an deren Stelle man seit langer Zeit die conische Form der Rohre gewählt hat; noch dazu Cylinder, die an ihren inneren Wänden die rohen Gussflächen zeigen. Konnte man aus der Form der Rohrhälften auf eine erhebliche absolute Biegung schliessen, so liessen die Ungleichheiten ihrer Form erhebliche Unterschiede dieser Durchbiegungen und somit einen bedeutenden Betrag der gesuchten Biegungscoefficienten vermuthen. Ich gebe hier zunächst die vorläufigen Beobachtungen zur Entscheidung dieser Fragen, indem ich weiter unten die definitive Beobachtungsreihe folgen lasse. Die Beobachtungen sind in derselben Weise und von denselben Beobachtern ausgeführt, wie die oben mitgetheilten.

1859 Oct. 16. Obj. und Ocular in Lage I. (ohne Hebel).

Nadir.

$t = +10°1$

Mittl. Zt.	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$	$(\frac{1}{2}m''-m')$	Quern.
10h 3m	177°49′ 36″92	−6″62	+0″95		
10 7		+0,01	+0,90		
M. 10 6		−3,31	+0,93		

Coll. Süd.

10 19	87 49 36,92	+ 8,55	+0,70	+0,10	S
10 25		+ 5,56	+0,65	+0,10	N
10 32		−18,56	+0,40	+0,20	N
10 38		−13,04	+0,40	0,00	S
M. 10 29		− 4,37	+0,50	+0,10	

Coll. Nord.

10 48	267 49 36,92	+ 8,46	+0,80	−0,35	N
10 53		+ 9,76	+0,75	−0,60	S
10 59		−12,93	+0,90	+0,10	S
11 3		−18,32	+0,95	+0,05	N
M. 10 56		− 3,26	+0,85	−0,15	

Coll. Nord.

11 11	267 49 36,92	−18,13	+1,40	+0,30	N
11 16		−14,24	+1,40	−0,27	S
11 22		+ 9,76	+1,35	−0,25	S
11 27		+ 8,22	+1,40	−0,12	N
M. 11 19		− 3,60	+1,39	−0,09	

Coll. Süd.

11h 39m	87°49′ 36″92	−17″11	+0′55	+0′45	S
11 42		−16,81	+0,50	+0,22	N
11 48		+ 9,03	+0,80	−0,15	N
11 53		+ 9,78	+0,90	+0,15	S
M. 11 45		− 4,29	+0,69	+0,17	

Nadir.

12 0	177 49 36,92	−6,83	+0,85	
12 4		− 0,99	+0,95	
M. 12 2		−3,91	+0,90	

$t = +11°3$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe
10h 5m	Nadir	177°49′ 34″96	10h 56m 34″68
10 29	Coll. Süd	87 49 33,47	10 56 33,61
10 56	Coll. Nord	267 49 34,68	10 56 34,68
11 19	Coll. Nord	267 49 35,21	11 19 35,21
11 45	Coll. Süd	87 49 33,87	11 19 33,73
12 2	Nadir	177 49 34,81	11 19 34,55

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll.) Nord + Süd	Nadir	Biegung im Nadir
10h 56m	180°0′ 1″07	+0″535	177°49′ 34″15	34,68	+0″53
11 19	180 0 1,48	+0,74	177 49 34,47	34,55	+0,08
	Mittel	+0,64	+0″10 (Corr.)		+0,305

1859 Oct. 17. Obj. u. Ocular umgesetzt nach Lage II. (ohne Hebel.)

Nadir.

$t = +11°5$

Mittl. Zt.	Red. Ables.		$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
10h 9m	357°49′ 36″92	−8″15	+1′70		
10 14		− 1,88	+1,64		
M. 10 12		−4,77	+1,65		

Coll. Süd.

10 27	267 49 36,92	+ 6,87	+1,25	+0′40	S
10 34		+ 4,85	+1,20	+0,25	N
10 40		−21,73	+1,45	+0,72	N
10 44		−18,28	+1,40	+0,40	S
M. 10 36		− 7,07	+0,83	+0,44	

Coll. Nord.

10 58	87 49 36,92	+ 6,65	+0,45	+0,20	N
11 3		+10,33	+0,45	+0,52	S
11 8		−12,66	+0,60	+0,30	S
11 14		−16,73	+0,55	+0,55	N
M. 11 6		− 3,10	+0,51	+0,39	

Digitized by Google

Coll. Nord.

Mittl. Zt.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
$11^h 22^m$	87°49′ 36″92	−12″63	+0′75	+0′15	N
11 27		−17,27	+0,73	+0,40	S
11 33		+ 6,63	+0,70	+0,30	S
11 40		+ 8,92	+0,75	+0,35	N
M. 11 31		− 3,59	+0,73	+0,30	

Coll. Süd.

11 53	267 49 36,92	−17,66	+1,50	−0,05	N
12 0		−18,01	+1,80	+0,15	S
12 6		+ 4,72	+1,90	+0,17	S
12 10		+ 5,35	+1,80	0,00	N
M. 12 2		− 6,40	+1,75	+0,07	

Nadir.

12 23	357 49 36,92	−8,68	+1,95	
12 27		−1,92	+2,10	
M. 12 25		−5,30	+2,03	

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
$10^h 12^m$	Nadir	357°49′ 34″55	$11^h 6^m$	34″55
10 36	Coll. Süd	267 49 32,41	11 6	32,67
11 6	Coll. Nord	87 49 35,13	11 6	35,13
11 31	Coll. Nord	87 49 34,83	11 31	34,83
12 2	Coll. Süd	267 49 33,16	11 31	32,90
12 25	Nadir	357 49 34,56	11 31	34,56

Beob. Bogen	Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir
$11^h 6^m$ 180°0′ 2″46	+1″23	357°49′ 33″90	34″55	+0″65
11 31 180 0 1,92	+0,965	357 49 33,87	34,56	+0,69
	Mittel +1,10	+0″10 (Corr.)		+0,67

Nach Abschluss dieser Reihe wurde Objectiv und Ocular nach Lage I. zurückversetzt und es wurden die Hebel wieder am Rohr befestigt. Zuvor jedoch waren beide Stahlstäbe in ihren Fassungen durch häufige Drehung um ihre Axe etwas gelockert, ebenso die Drehungsaxen der Hebel und die Zapfen der Zwischenstücke, welche die Stahlstäbe mit den Enden der Hebel verbanden, so dass ein grösserer Spielraum für eine Verschiebung vorhanden war und in Folge dessen eine geringere Spannung beim Anschrauben des Objectivs erwartet werden konnte. Die nachfolgende Beobachtung zeigt die Richtigkeit dieser Vermuthung.

1859 Oct. 18. Obj. u. Ocular in Lage I. (mit Hebeln).
Nadir. $t = +10°4$

Mittl. Zt.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
$10^h 10^m$	177°49′ 36″92	+19″34	+2′25	
10 17		+26,44	+1,90	
M. 10 14		+22,89	+2,08	

Coll. Süd.

$10^h 31^m$	87°49′ 36″92	+28″16	+1′30	+0′05	N
10 39		+32,96	+1,40	+0,15	S
10 44		+10,43	+1,40	−0,15	S
10 49		+ 6,62	+1,30	−0,10	N
M. 10 41		+19,54	+1,35	−0,01	

Coll. Nord.

11 1	267 49 36,92	+42,58	+0,50	−0,20	S
11 6		+37,59	+0,45	0,00	N
11 11		+14,31	+0,45	−0,25	N
11 16		+18,59	+0,50	−0,40	S
M. 11 8		+28,27	+0,475	−0,21	

Coll. Nord.

11 24	267 49 36,92	+17,89	+0,50	−0,20	S
11 29		+14,15	+0,60	−0,10	N
11 34		+37,71	+0,55	+0,32	N
11 39		+41,44	+0,90	0,00	S
M. 11 31		+27,80	+0,65	+0,01	

Coll. Süd.

11 52	87 49 36,92	+ 4,64	+1,50	+0,03	N
11 57		+ 7,72	+1,50	+0,05	S
12 2		+31,07	+1,55	+0,02	S
12 7		+30,10	+1,55	−0,27	N
M. 12 0		+18,38	+1,53	−0,04	

Nadir.

12 15	177 49 36,92	+19,30	+2,25
12 20		+25,72	+2,20
M. 12 18		+22,51	+2,225

$t = +11°2$.

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
$10^h 14^m$	Nadir	177°49′ 62″82	$11^h 8^m$	62″75
10 41	Coll. Süd	87 49 58,40	11 8	58,08
11 8	Coll. Nord	267 49 65,57	11 8	65,57
11 31	Coll. Nord	267 49 65,67	11 31	65,67
12 0	Coll. Süd	87 49 57,45	11 31	57,80
12 18	Nadir	177 49 62,66	11 31	62,72

Beob. Bogen	Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir
$11^h 8^m$ 180°0′ 7″49	+3″745	177°49′ 61″83	62″75	+0″92
11 31 180 0 7,87	+3,935	177 49 61,74	62,72	+0,98
	+3,84	+0″10 (Corr.)		+0,95

Das letzte Resultat gewährt also eine directe Bestätigung der in § 9 gegebenen Erklärung. Der hier gefundene Betrag der Biegung in Lage I. ist 2″ kleiner als der frühere, also um eine Grösse, die weit ausserhalb der Unsicherheit der

Digitized by Google

Bestimmung liegt. Eine direct hervorgerufene Verminderung der Spannung beim Anschrauben des Objectivs bewirkt unmittelbar eine erhebliche Verminderung der Biegung: ein Resultat, was zwar nach den vorhandenen Beobachtungen zu erwarten war, aber in seiner directen Abhängigkeit von der supponirten Ursache, die Richtigkeit dieser ausser allen Zweifel setzt.

Ich werde nun noch die Beobachtungen vom 16ten und 17ten Oct. unter sich vergleichen. Die Mittelwerthe sind:

Obj. Lage I.	Oct. 16	B. i. H.	$+0''74 \pm 0''17$	B. i. N.	$+0''31 \pm 0''28$
II.	17		$+1,20 \pm 0,17$		$+0,67 \pm 0,28$

Der Betrag der Biegung ist kleiner, als er nach dem vorhin Erwähnten erwartet werden konnte, dagegen die Richtung in Lage II. auch jetzt durchaus verschieden von derjenigen, die der Voraussetzung gemäss stattfinden sollte. Die Unterschiede sind:

für die Bieg. im Hor. $-1''94 \pm 0''24$, im Nadir $-0''98 \pm 0''39$.

Die Unsicherheit der Bestimmung, zumal für die Biegung im Nadir, ist aber noch zu gross, als dass sich schon Schlüsse über das Verhalten des Instruments aus diesen Zahlen ableiten liessen; sie mussten jedoch nothwendig zu einer weiteren Verfolgung dieser Untersuchung auffordern.

11.

Bevor ich an die Mittheilung der Fortsetzung dieser Biegungsbeobachtungen gehe, muss ich einige Bemerkungen über den Erfolg der Anwendung der Biegung auf die frühern Beobachtungen einfügen. Alle in den Jahren 1855—1859 mit dem Meridiankreise ausgeführten Beobachtungen sind in dem gleichen Zustande des Instruments bei Lage I. von Obj. und Ocular angestellt. Durch die gänzliche Beseitigung der Hebelvorrichtung ist gegenwärtig der Meridiankreis in einem von dem früheren durchaus verschiedenen Zustande und es ist unmöglich, die vorhandenen, in einer Lage von Objectiv und Ocular gemachten, Beobachtungen durch Wiederholung nach Vertauschung von Objectiv und Ocular, so wie es beabsichtigt war, von der Biegung zu befreien, selbst wenn dieser Absicht in Folge der gemachten Untersuchungen keine Bedenken entgegenständen.

Es ist daher jetzt nothwendig, die ermittelte Biegung direct bei den Beobachtungen in Rechnung zu nehmen. Das in § 7 abgeleitete Resultat für die Biegung: $5''476$ im Horizont und $1''214$ im Nadir gilt demnach für alle Beobachtungen zwischen dem Sommer 1855 und dem Herbst 1859. Ich muss dabei voraussetzen, dass der Betrag der Biegung sich in dieser Zeit nicht geändert hat, ebenso muss ich voraussetzen, dass für eine Zenithdistanz z die Biegung φz von der Form sei:

$$\varphi z = +5''476 \sin z + 1''214 \cos z.$$

Eine Reihe von Beobachtungen der Fundamentalsterne, die im Jahre 1855 vor Anwendung des Nadir zur Ermittelung des Äquatorpunctes dienten, gestattet jedoch, mit einiger Sicherheit zu entscheiden, ob die im vorigen Jahre gefundene Biegung, dem Betrage wie der Form nach, den damaligen Angaben des Instruments entsprochen habe. Die starken Differenzen, die sich in den frühern Örtern des Äquatorpuncts aus nördlichen und südlichen Sternen zeigen, liessen hoffen, dass die ermittelte Biegung, wenn nicht völlige, doch ausreichende Übereinstimmung herbeiführen werde. Zum Behuf dieser Untersuchung habe ich aus den vorhandenen Beobachtungsreihen im Herbst 1855 diejenigen ausgewählt, welche gleichzeitig nördliche und südliche Sterne enthalten. Die aus den beobachteten Angaben abgeleiteten Örter des Äquators auf dem Kreise wurden sämmtlich durch Anbringung der Differenzen zwischen den Declinationen des Naut. Almanac und der *Wolfers*schen Tab. Red. auf die letzteren bezogen, so dass die in der folgenden Zusammenstellung enthaltenen Zahlen sich auf die neueren Angaben für die Declinationen stützen.

Eine genaue Vergleichung der Formel für die Biegung mit diesen Beobachtungen erfordert aber zuvor die Anbringung der Theilungsfehler. Da alle Ablesungen des Kreises damals noch durch Nonien ausgeführt wurden, so ist die Kenntniss der absoluten Theilungsfehler der vollen Gradstriche, die gegenwärtig in Anwendung kommen, nicht erforderlich, sondern nur die Kenntniss des allgemeinen Gesetzes, welches die Fehler befolgen. Zu diesem Zweck habe ich an die Resultate der von Herrn Prof. *Peters* und mir ausgeführten Messungen zur Ermittelung der Theilungsfehler der Diameter von 15° zu 15°, gemessen in Abständen der Mikroskope von 90°, 60°, 45°, 30° und 15° eine periodische Formel angeschlossen, die ich bis zu den 6fachen Winkeln ausgedehnt habe. Die Form ψz der Theilungsfehler, so weit diese ein Gesetz befolgen, ist für den Diameter eines Punctes z des Kreises

$$\psi z = +0''548 + 0''267 \cos 2z - 1''238 \sin 2z + 0''017 \cos 4z - 0''134 \sin 4z - 0''298 \cos 6z - 0''033 \sin 6z,$$

wo ψz für den Punct Null der Theilung $= 0$ ist.

Bei einer Ablesung an 4 Nonien hebt sich der Betrag der Theilungsfehler beinahe ganz; es bleiben nur die folgenden, geringen Correctionen, welche zu dem Mittel der Ablesungen an 4 Nonien hinzugelegt, dieses vom Einfluss der gesetzmässigen Theilungsfehler befreien:

Digitized by Google

Ablesung				Correction
0°	90°	180°	270°	0″00
10	100	190	280	+0,10
20	110	200	290	+0,15
30	120	210	300	+0,15
40	130	220	310	+0,08
50	140	230	320	−0,01
60	150	240	330	−0,09
70	160	250	340	−0,11
80	170	260	350	−0,08
90	180	270	0	0,00

Aus dieser Tafel sind die Zahlen entnommen, welche in nachfolgender Zusammenstellung unter der Rubrik „Theilungsfehler" sich finden. Die Angaben in der Columne „Biegung" habe ich aus der obigen Formel für φz abgeleitet. Die Sterne sind nach den Zenithdistanzen geordnet.

Ich bemerke noch, dass sämmtliche Beobachtungen von meinem Vorgänger, Herrn *Richard Schumacher* angestellt sind.

Vergleichung der Beobachtungen.

Datum	Stern	Zen.-Dist.	Äq.-Punct	Theilf.	corr. Äq.-P.	Biegung	Äq.-P. fr. v. Bg.	Abw. v. Mitt
1855 Oct. 17	α Arietis	+30°45′	51°24′ 37″46	+0″15	24′ 37″61	+3″84	24′ 41″45	+1″00
	α Urs. min.	−30 0	45,64	−0,03	45,61	−2,15	43,46	−1,01
22	α Aquarii	+54 33	40,81	−0,02	40,79	+5,17	45,96	−2,39
	α Ceti	+50 0	39,77	0,00	39,77	+4,98	44,75	−1,18
	α Pegasi	+39 6	38,76	+0,10	38,86	+4,40	43,26	+0,31
	α Arietis	+30 45	37,92	+0,15	38,07	+3,84	41,91	+1,66
	δ Urs. min.	−33 3	44,69	−0,05	44,64	−1,96	42,68	+0,89
	α Urs. min.	−34 59	45,05	−0,03	45,02	−2,15	42,87	+0,70
23	α Ceti	+50 0	38,49	0,00	38,49	+4,98	43,47	−0,71
	γ Pegasi	+39 9	38,28	+0,10	38,38	+4,40	42,78	−0,04
	α Arietis	+30 45	40,06	+0,15	40,21	+3,84	44,05	−1,31
	α Persei	+4 12	40,96	+0,02	40,98	+1,61	42,59	+0,15
	α Urs. min.	−34 59	42,99	−0,03	42,96	−2,15	40,81	+1,93
24	α Aquarii	+54 33	37,26	−0,02	37,24	+5,17	42,41	+0,14
	γ Pegasi	+39 9	39,75	+0,10	39,85	+4,40	44,25	−1,70
	α Urs. min.	−34 59	43,17	−0,03	43,14	−2,15	40,99	+1,56
27	α Arietis	+30 45	40,70	+0,15	40,85	+3,84	44,69	−1,52
	α Urs. min.	−34 59	43,83	−0,03	43,80	−2,15	41,66	+1,52
Nov. 2	α Ceti	+50 0	39,04	0,00	39,04	+4,98	44,02	−2,40
	γ Pegasi	+39 9	35,36	+0,10	35,46	+4,40	39,86	+1,76
	α Arietis	+30 45	36,66	+0,15	36,81	+3,84	40,65	+0,97
	α Urs. min.	−34 59	44,12	−0,03	44,09	−2,15	41,94	−0,32
8	α Aquarii	+54 33	37,69	−0,02	37,67	+5,17	42,84	+0,71
	α Ceti	+50 0	39,34	0,00	39,34	+4,98	44,32	−0,77
	γ Pegasi	+39 9	40,08	+0,10	40,18	+4,40	44,58	−1,03
	α Urs. min.	−34 59	44,63	−0,03	44,60	−2,15	42,45	+1,10
9	α Aquarii	+54 33	41,26	−0,02	41,24	+5,17	46,41	−1,46
	α Ceti	+50 0	41,53	0,00	41,53	+4,98	46,51	−1,56
	α Pegasi	+39 6	39,73	+0,10	39,83	+4,40	44,23	+0,72
	α Arietis	+30 45	40,15	+0,15	40,30	+3,84	44,14	+0,81
	α Urs. min.	−34 59	45,64	−0,03	45,61	−2,15	43,46	+1,49
13	α Ceti	+50 0	38,36	0,00	38,36	+4,98	43,34	−0,36
	γ Pegasi	+39 9	39,30	+0,10	39,40	+4,40	43,80	−0,82
	α Arietis	+30 45	37,74	+0,15	37,89	+3,84	41,73	+1,25
	α Urs. min.	−34 59	45,21	−0,03	45,18	−2,15	43,03	−0,05
Dec. 8	β Orionis	+61 53	36,74	−0,09	36,65	+5,40	42,05	+1,74
	α Orionis	+46 9	40,42	+0,04	40,46	+4,78	45,24	−1,45
	γ Pegasi	+39 9	40,69	+0,10	40,79	+4,40	45,19	−1,40
	β Tauri	+25 3	39,63	+0,15	39,78	+3,41	43,19	+0,60
	α Urs. min.	−34 59	45,48	−0,03	45,45	−2,15	43,30	+0,49

Digitized by Google

Die in der Columne „Äquatorpunct frei von Biegung" enthaltenen Zahlen sollten für jeden Abend bis auf die, von der Unsicherheit der Beobachtungen herrührenden, Schwankungen dieselben Werthe ergeben, falls die angewandte Biegung den Beobachtungen entspricht. In der Columne „Abweichung" habe ich für jeden Werth die Differenz vom Mittel des Äquatorpuncts, den sämmtliche Beobachtungen eines Abends ergaben, beigefügt.

Der Wechsel der Vorzeichen an verschiedenen Abenden zeigt schon, dass die Biegung in der That den Beobachtungen sehr nahe genügt. Indessen bleibt zwischen nördlichen und südlichen Sternen eine kleine Differenz nach, die man am besten aus folgender Zusammenstellung übersieht.

Zen.-Dist.	Äquatorpunct	w. F.	Anz. d. St.	N. A.
+52° 54′	51° 24′ 44″19	±0″30	11	43″55
+39 54	43,69	±0,33	9	43,37
+30 4	42,73	±0,35	8	42,18
−34 49	42,42	±0,30	11	42,68

Durch die Vereinigung der Werthe des Äquatorpuncts, welche jeder einzelne Stern lieferte, konnte ich, unter Berücksichtigung der Änderungen des Punctes auf dem Kreise, welche sich aus der Vergleichung der Mittelwerthe der verschiedenen Tage ergeben, eine genäherte Angabe für die Sicherheit jeder einzelnen Beobachtung ableiten. Ich erhielt für den wahrscheinlichen Fehler der Bestimmung des Äquatorpunctes aus einem Stern den Werth ± 1″0. Mit diesem sind für die eben abgeleiteten Mittelwerthe die w. F. berechnet, die wenigstens eine genäherte Schätzung der Sicherheit gestatten.

Vereinigt man noch alle südlichen Sterne zu einer Gruppe, so wird

Zen.-Dist.	Äquatorpunct	w. F.	Anz. d. St.	N. A.
+42° 11′	51° 24′ 43″58	±0″19	28	43″05
−34 49	42,42	±0,30	11	42,68
Differenz	1,16	±0,36		0,37

In der mit N. A. bezeichneten Columne stehen die Werthe, welche man mit den Declinationen des Nautical Almanac für den Äquatorpunct erhält. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Angaben der Tab. Red. grösseres Vertrauen verdienen und dass, soweit es auf die benutzten Declinationen ankommt, die Differenz 1″16 der Wahrheit näher sein wird, als die auf den Angaben des N. A. beruhende. Indessen wird die Unsicherheit der Sternörter den w. F. der gefundenen Differenz nicht unerheblich vergrössern, so dass die Frage, ob die benutzte Biegung den Beobachtungen entspreche, nur dahin beantwortet werden kann, dass die Beobachtungen eine zu verbürgende Abweichung nicht zeigen.

Ich lasse hier noch eine weitere Reihe von Örtern des Äquators auf dem Kreise folgen, zur Vergleichung der Angaben aus nördlichen und südlichen Sternen und aus dem Nadir. Diese Reihe ist jedoch weniger entscheidend, indem bei Beginn der Beobachtungen des Nadir zur Ermittelung des Äquatorpunctes die Sternbeobachtungen geschlossen wurden. Die Vergleichung hat nur Bedeutung, wenn man annehmen kann, dass der Ort des Äquators auf dem Kreise während längerer Zeit ungeändert geblieben ist, was in der That schwerlich der Fall war.

Vergleichung mit den Beobachtungen.

Südliche Sterne.

Datum	Stern	Zen.-Dist.	Äquat.-Punct	Theilf.	Corr. Äq.-Punct	Biegung	Äq. fr. v. Bg.
1856 Febr. 23	α Orionis	+46° 9′	51° 24′ 43″42	+0″04	24′ 48″46	+4″78	24′ 48″24
	β Gemin.	+25 9	43,90	+0,15	44,05	+3,41	47,46
März 3	α Orionis	+46 9	41,76	+0,04	41,80	+4,78	46,58
10	α Leonis	+40 52	42,43	+0,09	42,52	+4,52	47,04
12	β Leonis	+38 9	44,01	+0,11	44,12	+4,35	48,47
15	β Leonis	+38 9	43,20	+0,11	43,31	+4,35	47,66

Nördliche Sterne.

Febr. 28	α Urs. min. s. p.	−37 54	50,66	−0,01	50,65	−2,41	48,24
März 10	α Urs. min. s. p.	−37 54	49,77	−0,01	49,76	−2,41	47,35
12	α Urs. min.	−34 59	47,11	−0,03	47,08	−2,15	44,93
15	α Urs. min. s. p.	−37 54	50,80	−0,01	50,79	−2,41	48,38
18	δ Urs. min. s. p.	−39 52	50,03	+0,01	50,04	−2,58	47,46

Digitized by Google

Nadir.

Datum	Zen.-Dist.	Äquat.-Punct	Theilf.	Corr. Äq.-Punct	Biegung	Äq. fr. v. Bg.
1856 März 19	180°0′	51°24′ 47″35	—0″02	24′ 47″33	—1″21	24′ 46″12
20		48,20	—0,02	48,18	—1,21	46,97
23		48,69	—0,02	48,67	—1,21	47,46
26		48,54	—0,02	48,52	—1,21	47,31
27		47,48	—0,02	47,46	—1,21	46,25
29		46,71	—0,02	46,69	—1,21	45,48
31		47,38	—0,02	47,39	—1,21	46,15

Die Mittelwerthe sind:

für südliche Sterne	51′ 24′ 47″57	±0″41	aus 6 Beobacht.
für nördliche Sterne	47,27	±0,45	aus 5 Beobacht.
für den Nadir	46,53	±0,19	aus 7 Beobacht.

Die beigesetzten w. F. folgen für die Sternbeobachtungen aus dem oben angeführten Werth des w. F. einer Bestimmung. Für den Nadir habe ich aus einer grossen Zahl von Beobachtungen, durch Einstellung der reflectirten Bilder beider Horizontalfäden in die Mitte der direct gesehenen, den Abstand beider Fäden und aus der Vergleichung der einzelnen Werthe mit dem Mittel aus allen den w. F. einer vollständigen Bestimmung abgeleitet. Ich finde denselben, natürlich bei Ablesung mittelst Nonien, = 0″50 und habe damit den w. F. des obigen Mittels berechnet. Die Sternörter sind auch hier den *Wolfer*'schen Tafeln entnommen.

Die hier hervortretenden Abweichungen sind so gering, dass die Beobachtungen über ihre Realität nicht entscheiden können. Im Allgemeinen zeigt das Resultat der Vergleichung, dass zur Zeit, als die Beobachtungen angestellt wurden, die angewandte Biegung von der wahren sehr wenig verschieden gewesen ist und zugleich, dass man für die inzwischen angestellten Beobachtungen durch Anbringung der obigen Biegung Werthe erhält, die als sehr nahe frei vom Einfluss der Schwere auf das Instrument zu betrachten sind.

Es ist kei e Beobachtungsreihe vorhanden, die gleichzeitig Beobachtungen des Nadir und der Fundamentalsterne enthält, so dass es unmöglich ist, die erhaltene Biegung, ihrem Betrage, wie ihrer Form nach, den Beobachtungen völlig anzupassen. Um dies in aller Schärfe zu erreichen, müsste man auch die Refraction in die Untersuchung hineinziehen. Allein diese Schärfe ist hier um so weniger nöthig, da ich die abgeleiteten Werthe der Biegung nur bei der Reduction einer grössern, noch rückständigen Reihe von Vergleichstern-Beobachtungen anwenden werde, für die sie vollkommen ausreichen.

Für diejenige Beobachtungsreihe dagegen, welche das Instrument vorzugsweise beschäftigt, die der Circumpolarsterne bis 10° Polardistanz, lässt sich die Biegung auf ganz andere Weise bestimmen. Die Ableitung der Polhöhe aus oberen und untern Culminationen dieser Sterne in der früheren Periode, verglichen mit dem Resultate der gegenwärtigen Beobachtungen, wird den Betrag der frühern Biegung für den Polpunct mit grosser Sicherheit ergeben. Da alle Sterne in beiden Culminationen beobachtet werden, so hat überdies die Biegung auf die Poldistanz geringen Einfluss.

12.

Ich werde nun die letzte Reihe der Biegungsbeobachtungen anführen, die geeignet ist, für den hiesigen Meridiankreis über die Anwendbarkeit der bisherigen Methoden zu entscheiden.

Bei dieser Beobachtungsreihe war das Instrument nach völliger Beseitigung der störenden Hebelvorrichtung ohne Zweifel in einem vollkommneren Zustande als früher, zugleich war, in Folge einer bleibenden Umhüllung von Rohr und Axe, eine geringere Abhängigkeit der Angaben des Instruments von den Änderungen der Temperatur zu erwarten.

Oben habe ich schon erwähnt, dass der Collimator bei diesen Beobachtungen auf eisernen vom Fussboden isolirten Böcken aufgestellt ward. In Folge dieser Veränderung betrug jetzt der Abstand der Mitte des Collimator-Niveau's vom Centrum des Meridiankreises nur 5,40 Pariser Fuss. Hieraus folgt die Summe der Correctionen der Convergenz der Lothe und der Refraction für den Bogen von 180° = 0″106 und mit Hinzuziehung der Correction wegen ungleicher Zapfendicke = 0″140.

Ausserdem muss ich noch bemerken, dass die Illuminatoren der Mikroskope nicht mit einer Handlaterne beleuchtet wurden, die früher dem Kreise erheblich nahe gebracht werden musste, sondern mit Hülfe von zwei Reflectoren, die das Licht einer festen, 4 Fuss vom Pfeiler in der Richtung des ersten Verticals abstehenden Lampe auf die Mikroskope werfen. Die Lampe giebt gleichzeitig hinreichende Beleuchtung zur Ablesung der Trommeln.

Die Einstellung am Meridiankreise führte wie früher Herr Professor *Peters* aus, Herr *Seeling* besorgte die Ablesungen des Collimator-Niveaus, während von mir, wie bei den frühern Messungen, die Mikrometer eingestellt wurden.

Digitized by Google

Biegungsbeobachtungen Reihe II.

1860 Jan. 23. Objectiv und Ocular in Lage I.

Nadir.

$t = +2°6$

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$(\frac{1}{2}m''-m')$	Quern.
4h46m	177°49′ 36″92	−17″98	+3′90	
4 52		−11,07	+3,60	
M. 4 49		−14,53	+3,75	
Coll. Nord.				
5 14	267 49 36,92	−24,59	+2,75	−1′30 N
5 20		−24,74	+2,60	+1,85 S
5 28		+ 1,30	+2,50	+0,20 S
5 34		− 1,59	+2,95	+0,95 N
M. 5 24		−12,405	+2,70	+0,425
Coll. Süd.				
6 10	87 49 36″92	−28,32	+3,60	−0,05 N
6 18		−28,50	+3,60	+0,27 S
6 28		− 3,67	+3,92	−0,32 S
6 33		− 4,75	+3,97	−0,10 N
M. 6 22		−16,265	+3,775	−0,05
Coll. Süd.				
6 40	87 49 36,92	− 4,38	+3,85	−0,07 N
6 45		− 4,14	+3,87	−0,65 S
6 53		−29,15	+3,80	+0,47 S
6 59		−30,37	+3,70	+0,52 N
M. 6 49		−17,01	+3,805	+0,067
Coll. Nord.				
7 27	267 49 36,92	− 5,16	+3,175	+0,70 N
7 33		− 2,69	+3,725	−0,65 S
7 41		−27,28	+3,80	−0,32 S
7 46		−25,95	+3,80	+0,05 N
M. 7 37		−15,27	+3,625	−0,055
Nadir.				
7 59	177 49 36,92	−18,68	+4,10	
8 3		−12,68	+4,40	
M. 8 1		−15,68	+4,25	

$t = +4°1$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
4h49m	Nadir	177°49′ 27″94	6h22m	27″74
5 24	Coll. Nord	267 49 29,14	6 22	28,18
6 22	Coll. Süd	87 49 26,17	6 22	26,17
6 49	Coll. Süd	87 49 25,64	6 49	25,64
7 37	Coll. Nord	267 49 26,93	6 49	27,73
8 1	Nadir	177 49 27,53	6 49	27,68

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6h22m	180°0′ 2″01	+1″005	177°49′ 27″18	27,74	+0″56	+3°4
6 41	180 0 2,09	+1,045	177 49 26,69	27,68	+0,99	+3,5

1860 Januar 24. Objectiv und Ocular Lage I.

Nadir.

$t = +3°2$

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
4h58m	177°49′ 36″92	− 5″40	−0′725	
5 4		+ 1,75	−0,575	
M. 5 1		− 1,825	−0,65	
Coll. Nord.				
5 19	267 49 36,92	− 5,71	−2,625	+0′80 S
5 25		−18,61	−2,40	+0,35 N
5 32		+10,48	−2,50	+0,975 N
5 38		+15,05	−2,425	+0,050 S
M. 5 28		+ 1,54	−2,488	+0,544
Coll. Süd.				
6 14	87 49 36,92	−12,74	−1,35	+1,00 S
6 20		−14,78	−1,35	−0,175 N
6 28		+ 8,73	−1,275	−0,125 N
6 34		+ 8,72	−1,20	+2,125 S
M. 6 24		− 2,52	−1,294	+0,706
Coll. Süd.				
6 39	87 49 36,92	+14,93	−1,10	−2,10 S
6 48		+ 9,82	−1,15	+0,87 N
6 52		−14,42	−1,12	−0,97 N
6 59		−14,04	−1,15	+0,80 S
M. 6 49		− 0,93	−1,13	−0,475
Coll. Nord.				
7 16	267 49 36,92	+15,12	−1,85	−0,67 S
7 23		+10,91	−1,70	+0,55 N
7 30		−11,96	−1,30	+0,22 N
7 35		−11,95	−1,52	−0,38 S
M. 7 26		+ 0,53	−1,59	−0,07
Nadir.				
7 53	177 49 36,92	− 4,87	−0,95	
7 58		+ 1,88	−0,80	
M. 7 56		− 1,49	−0,875	

$t = +4°4$.

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
5h 1m	Nadir	177°49′ 34″14	6h24m	34″14
5 28	Coll. Nord	267 49 35,58	6 24	35,30
6 24	Coll. Süd	87 49 33,58	6 24	33,53
6 49	Coll. Süd	87 49 33,61	6 49	33,61
7 26	Coll. Nord	267 49 34,99	6 49	35,17
7 56	Nadir	177 49 34,18	6 49	34,18

Digitized by Google

Beob.	Bogen	Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6^h24^m	180°0′	1″83	+0″965	177°49′ 34″42	34″14	−0″28	+3°8
6 49	180 0	1,56	+0,780	177 49 34,39	34,13	−0,26	+3,0

Hierauf ward Jan. 25 Objectiv und Ocular nach Lage II. versetzt. Eine in dieser Lage begonnene Beobachtungsreihe musste jedoch unterbrochen werden, indem das Collimator-Niveau durch einen Fall in seiner Fassung verstellt wurde. Das Niveau ward berichtigt und es gilt von jetzt an für die in der Columne $\frac{1}{2}(m''-m')$ enthaltenen Zahlen die früher angeführte Bestimmung $1' = 1''47$.

1860 Januar 27. Objectiv und Ocular in Lage II.

Nadir.

$t = +3°3$

	Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.	
	4^h53^m	357°49′ 36″92	+ 1″61	−5′80		
	4 58		+ 8,06	−5,82		
M.	4 56		+ 4,835	−5,81		
	6 39	87 49 36,92	− 8,17	−4,65	−0′62	N
	5 46		−13,98	−4,80	+0,97	S
	5 52		+13,55	−4,55	0,00	S
	5 58		+15,63	−4,50	−0,30	N
M.	5 49		+ 2,60	−4,625	+0,012	
	6 16	267 49 36,92	− 8,06	−5,20	−0,30	N
	6 22		− 9,37	−5,27	+0,50	S
	6 29		+12,50	−5,30	+0,15	S
	6 35		+14,48	−5,10	+0,12	N
M.	6 25		+ 3,14	−5,218	+0,119	
	6 40	267 49 36,92	+13,67	−5,15	+0,07	S
	6 45		+15,88	−5,20	−0,05	N
	6 53		− 8,62	−5,15	−0,20	N
	6 58		− 8,85	−5,05	−0,28	S
M.	6 49		+ 3,01	−5,138	−0,102	
	7 18	87 49 36,92	+16,02	−4,30	+0,35	N
	7 20		+12,87	−4,35	+0,50	S
	7 27		− 9,88	−4,30	−0,40	S
	7 32		− 6,90	−4,20	−0,60	N
M.	7 28		+ 3,03	−4,288	−0,088	

Nadir.

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	
7^h42^m	357°49′ 36″92	+0″28	− 4′95
7 47		+6,41	−4,90
M. 7 45		+3,345	−4,925

$t = +4°7$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
4^h55^m	Nadir	357°49′ 33″16	6^h25^m	33″06
5 49	Coll. Nord	87 49 32,86	6 25	33,12
6 25	Coll. Süd	267 49 32,51	6 25	32,51
6 49	Coll. Süd	267 49 32,17	6 49	32,17
7 23	Coll. Nord	87 49 33,55	6 49	33,30
7 45	Nadir	357 49 32,98	6 49	33,04

Beob.	Bogen	Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6^h25^m	180°0′	0″61	+0″305	357°49′ 32″82	33,06	+0″24	+4 0
6 49	180 0	1,13	+0,565	357 49 32,73	33,04	+0,31	+4 1

1860 Januar 30. Objectiv und Ocular in Lage II.

Nadir.

$t = +2°5$.

	Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.	
	5^h9^m	357°49′ 36″92	+0″37	−4′90		
	5 15		+7,96	−5,35		
M.	5 12		+4,16	−5,125		
	5 28	87 49 36,92	− 8,55	−5,35	+0′55	S
	5 35		− 5,90	−5,30	−0,55	N
	5 43		+17,45	−5,30	+0,30	N
	5 49		+14,93	−5,20	−0,45	S
M.	5 39		+ 4,48	−5,337	−0,037	
	6 8	267 49 36,92	− 8,47	−6,10	−0,17	N
	6 16		− 9,61	−6,25	+0,55	S
	6 22		+15,52	−6,25	−0,42	S
	6 29		+17,56	−6,25	−0,17	N
M.	6 19		+ 3,75	−6,212	−0,052	
	6 34	267 49 36,92	+16,96	−6,05	+0,02	N
	6 39		+13,04	−5,85	−0,26	S
	6 47		−14,82	−5,65	−0,32	S
	6 53		− 2,32	− 6,10	+0,47	N
M.	6 43		+ 3,215	−5,912	−0,020	

Digitized by Google

Coll. Nord.

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
7^h19^m	87°49′ 36″92	+11″65	−4′95	−0′30	S
7 25		+18,61	−4,70	+0,97	N
7 34		− 4,88	−4,65	+0,50	N
7 39		−14,06	−4,60	−0,10	S
M. 7 29		+ 2,83	−4,72	+0,268	

Nadir.

7 53	357 49 36,92	+ 1,58	−5,25
7 58		+ 7,92	−5,40
M. 7 56		+ 4,75	−5,325

$t = +3°8$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
5^h12^m	Nadir	357°49′ 33″49	6^h19^m	33″61
5 39	Coll. Nord	87 49 33,44	6 19	33,34
6 19	Coll. Süd	267 49 31,40	6 19	31,40
6 43	Coll. Süd	267 49 31,36	6 43	31,36
7 29	Coll. Nord	87 49 33,16	6 43	33,27
7 55	Nadir	357 49 33,79	6 43	33,66

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	$\frac{1}{2}$ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6^h19^m	180°0′ 1″94	+0″97	357°49′ 32″37	33,61	+1″24	+3°0
6 43	180 0 1,91	+0,955	357 49 32,32	33,66	+1,34	+3,1

1860 Jan. 31. Objectiv und Ocular in Lage II.

Nadir.

$t = +1°8$

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
5^h10^m	357°49′ 36″92	−15″94	+2′40	
5 15		−10,11	+2,40	
M. 5 13		−13,02	+2,40	

Coll. Nord.

5 25	87 49 36,92	−26,58	+2,33	+0′22	S
5 30		−25,33	+2,35	+0,13	N
5 37		− 2,04	+2,30	+0,70	N
5 42		− 2,23	+2,80	+0,05	S
M. 5 33		−14,03	+2,445	+0,275	

Coll. Süd.

6 1	267 49 36,92	−26,04	+1,95	+0,45	S
6 6		−24,82	+2,05	−0,45	N
6 12		− 0,63	+2,05	−0,05	N
6 18		− 2,10	+2,05	−0,15	S
M. 6 9		−13,25	+2,025	−0,05	

Coll. Süd.

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
6^h23^m	267°49′ 36″92	− 2″41	+2′13	−0′15	S
6 28		− 1.76	+2,10	−0,25	N
6 34		−25,50	+2,00	−0,30	N
6 39		−28,17	+2,05	+0,15	S
M. 6 31		−14,46	+2,07	−0,138	

Coll. Nord.

6 52	87 49 36,92	− 0,75	+2,80	+0,05	N
6 57		− 3,39	+2,80	−0,10	S
7 3		−26,96	+2,90	+0,55	S
7 8		29,34	+2,80	−0,05	N
M. 7 0		−15,11	+2,825	+0,112	

Nadir.

7 18	357 49 36,92	−16,59	+2,65
7 23		−10,04	+2,50
M. 7 21		−13,315	+2,575

$t = +3°2$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
5^h13^m	Nadir	357°49′ 27″45	6^h9^m	27″44
5 33	Coll. Nord	87 49 26,92	6 9	26,60
6 9	Coll. Süd	267 49 26,59	6 9	26,59
6 31	Coll. Süd	267 49 25,32	6 31	25,32
7 0	Coll. Nord	87 49 26,16	6 31	26,42
7 21	Nadir	357 49 27,42	6 31	27,43

Beob. Bogen		Biegung im Hor.	$\frac{1}{2}$ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6^h9^m	180 0′ 0″01	+0″005	357 49′ 26″60	27,44	+0″84	+2°4
6 31	180 0 1,10	+0,550	357 49 25,87	27,43	+1,56	+2,5

1860 Febr. 1. Objectiv und Ocular in Lage II.

Nadir.

$t = +1°2$

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
5^h10^m	357°49′ 36″92	−17″25	+2,95	
5 16		−10,69	+2,65	
M. 5 13		−13,975	+2,80	

Coll. Nord.

5 26	87 49 36,92	−24,66	+2,25	−0,10	N
5 32		−24,68	+2,05	−0,25	S
5 39		− 0,68	+2,45	−0,70	S
5 44		− 0,12	+2,50	−1,00	N
M. 5 35		−12,53	+2,313	−0,513	

Digitized by Google

Coll. Süd.

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
6h 1m	267° 49′ 36″92	−26″29	+1′70	+0′48	N
6 6		−23,54	+1,70	−0,55	S
6 13		− 1,01	+1,75	−0,08	S
6 19		− 2,73	+1,80	+0,05	N
M. 6 10		−13,39	+1,738	−0,038	

Coll. Süd.

6 25	267 49 36,92	− 3,40	+1,80	+0,13	N
6 29		− 2,75	+1,90	+0,02	S
6 37		−25,25	+1,98	+0,40	S
6 43		−26,49	+2,00	0,00	N
M. 6 33		−14,47	+1,92	+0,138	

Coll. Nord.

7 1	87 49 36,92	− 2,46	+2,95	+0,35	N
7 6		− 1,67	+3,00	−0,40	S
7 13		−27,22	+3,05	−0,40	S
7 18		−27,03	+3,05	+0,425	N
M. 7 10		−14,595	+3,013	−0,006	

Nadir.

7 29	357 49 36,92	−15,95	+2,45
7 34		−10,30	+2,35
M. 7 32		−13,125	+2,40

$t = +2°5$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
5h 13m	Nadir	357° 49′ 27″09	6h 10m	27″19
5 35	Coll. Nord	87 49 27,05	6 10	26,95
6 10	Coll. Süd	267 49 26,05	6 10	26,05
6 33	Coll. Süd	267 49 25,50	6 33	25,50
7 10	Coll. Nord	87 49 26,77	6 33	26,87
7 31	Nadir	357 49 27,35	6 33	27,25

Beob. Bogen	Biegung im Hor.	$\frac{1}{2}$ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6h 10m 180° 0′ 0″90	+0″45	357° 49′ 26″50	27″19	+0″69	+1°9
6 33 180 0 1,37	+0,685	357 49 26,19	27,25	+1,06	+1,9

Hierauf ward Objectiv und Ocular zurückversetzt:

1860 Febr. 3. Objectiv und Ocular in Lage I.

Nadir.

$t = +0°9$

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$
5h 14m	177° 49′ 36″92	−4″97	+3′15
5 19		+1,67	+3,15
M. 5 17		−1,65	+3,15

Coll. Nord.

Sternz.	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
5h 30m	267° 49′ 36″92	−12″25	+2′35	0′00	N
5 35		− 9,40	+2,50	−0,25	S
5 42		+13,45	+2,40	+0,07	S
5 48		+ 9,04	+2,60	+0,18	N
M. 5 39		+ 0,21	+2,463	0,00	

Coll. Süd.

6 3	87 49 36,92	−12,68	+3,40	−0,20	S
6 9		−16,25	+3,40	−0,40	N
6 16		+ 4,76	+3,35	+0,85	N
6 21		+10,09	+3,20	−0,20	S
M. 6 12		− 3,52	+3,338	+0,013	

Coll. Süd.

6 27	87 49 36,92	+ 9,87	+3,30	−0,17	S
6 32		+ 7,39	+3,10	−0,20	N
6 39		−18,28	+3,20	+0,35	N
6 44		−12,82	+3,15	0,00	S
M. 6 36		− 3,46	+3,188	−0,005	

Coll. Nord.

6 57	267 49 36,92	+10,70	+2,90	−0,17	N
7 2		+12,34	+3,05	−0,08	S
7 10		−12,41	+3,00	− 0,03	S
7 15		−15,06	+3,10	+0,25	N
M. 7 6		− 1,11	+3,013	−0,008	

Nadir.

7 26	177 49 36,92	− 5,80	+4,10
7 31		+ 0,17	+4,15
M. 7 29		− 2,815	−4,125

$t = +2°2$

Resultate.

Reducirte Werthe			Interpolirte Werthe	
5h 17m	Nadir	177° 49′ 39″93	6h 12m	40″05
5 39	Coll. Nord	267 49 40,78	6 12	40,57
6 12	Coll. Süd	87 49 38,36	6 12	38,36
6 36	Coll. Süd	87 49 38,17	6 36	38,17
7 6	Coll. Nord	267 49 40,26	6 36	40,45
7 29	Nadir	177 49 40,21	6 36	40,10

Beob. Bogen	Biegung im Hor.	$\frac{1}{2}$ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6h 12m 180° 0′ 2″21	+1″105	177° 49′ 39″47	40,05	+0″58	+1°5
6 36 180 0 2,28	+1,140	177 49 39,31	40,10	+0,79	+1,6

Digitized by Google

1860 Febr. 4. Objectiv und Ocular in Lage 1.

Nadir.

$t = +1^{\circ}3$

Sternzeit	Red. Ables.	$\frac{1}{2}(l''-l')$	$\frac{1}{2}(m''-m')$	Quern.
5^h27^m	177° 49′ 36″92	− 7″14	+4′575	
5 33		+ 0,28	+4,100	
M. 5 30		−3,43	+4,338	

Coll. Nord.

5 42	267 49 36,92	−13,59	+2,70	−0,05 N
5 46		− 9,33	+2,65	+0,10 S
5 53		+14,06	+3,00	−1,15 S
5 59		+ 8,60	+3,05	−0,07 N
M. 5 50		− 0,085	+2,85	−0,04

Coll. Süd.

6 18″	87 49 36,92	−16,62	+3,30	−0,25 N
6 22		−12,86	+3,30	+0,10 S
6 27		+10,08	+3,62	+0,03 S
6 32		+ 6,83	+3,58	+0,07 N
M. 6 24		−3,14	+3,45	−0,018

Coll. Süd.

6 38	87 49 36,92	+ 7,10	+3,50	+0,05 N
6 43		+10,42	+3,80	−0,17 S
6 50		−14,81	+3,85	+0,07 S
6 55		−16,68	+3,85	0,30 N
M. 6 47		− 3,49	+3,75	−0,088

Coll. Nord.

7 11	267 49 36,92	+11,35	+3,00	0,28 N
7 17		+11,45	+3,05	+0,10 S
7 25		12,88	+3,10	+0,23 S
7 30		−14,30	+3,25	−0,20 N
M. 7 21		−1,095	+3,10	0,038

Nadir.

7^h43	177 49 36,92	− 6,57	+4,15
7 49		− 0,03	+4,20
M. 7 46		− 3,30	+4,175

$t = +2^{\circ}4$

Resultate.

		Reducirte Werthe		Interpolirte Werthe	
5^h30^m	Nadir	177° 49′ 39″91		6^h24^m	39″87
5 50	Coll. Nord	267 49 40,98		6 24	40,75
6 24	Coll. Süd	87 49 38,87		6 24	38,87
6 47	Coll. Süd	87 49 38,85		6 47	38,85
7 21	Coll. Nord	267 49 40,36		6 47	40,59
7 46	Nadir	177 49 39,80		6 47	39,85

Beob. Bogen	Biegung im Hor.	½ (Coll. Nord + Süd)	Nadir	Biegung im Nadir	t
6^h24^m 180° 0′ 1″88	+0″94	177° 49′ 39″81	39,87	+0″06	+1″8
6 47 180 0 1,74	+0,87	177 49 39,72	39,85	+0,13	+1 9

Zusammenstellung.

	Beob. Bogen	B. i. H.	B. i. N.	t
Obj. Lag. II. Jan. 27	180° 0′ 0″61	+0″305	+0″24	+4°0
27	1,12	+0,56	+0,31	+4,1
30	1,94	+0,97	+1,24	+3,0
30	1,91	+0,955	+1,34	+3,1
31	0,01	+0,005	+0,84	+2,4
31	1,10	+0,550	+1,56	+2,5
Febr 1	0,90	+0,45	+0,69	+1,8
1	1,37	+0,685	+1,06	+1,9
Mittel	180 0 1,12	+0,560	+0,910	+2,85

Aus den Abweichungen der einzelnen Werthe vom Mittel findet sich der w. F. einer Bestimmung der Biegung

im Horizont = ±0″212

im Nadir = ±0,354

des Mittels für die Biegung

im Horizont = ±0″075

im Nadir = ±0,125

	Beob. Bogen	B. i. H.	B. i. N.	t
Obj. Lage I. Jan. 23	180″0′ 2″01	+1″005	+0″56	+3°4
23	2,09	+1,045	+0,99	+3,5
24	1,83	+0,915	−0,28	+3,8
24	1,56	+0,78	−0,26	+3,9
Febr. 3	2,21	+1,105	+0,58	+1,5
3	2,28	+1,14	+0,79	+1,6
4	1,88	+0,94	+0,06	+1,8
4	1,74	+0,87	+0,13	+1,9
Mittel	1,95	+0,975	+0,321	+2,68

w. F. einer Bestimmung der Biegung im Horizont ±0″090

im Nadir ±0,372

w. F. des Mittels für die Biegung im Horizont ±0,032

im Nadir ±0,132

Fügt man der Biegung im Horizont noch die oben abgeleitete Correction wegen Convergenz, Refraction und Ungleichheit der Zapfen = +0″070 hinzu, so werden die schliessichen Werthe:

	B. i. H.	w. F.	B. i. N.	w. F.	t
Lage II.	+0″630	±0,077	+0,910	±0,125	+2°85
Lage I.	+1,045	±0,035	+0,321	±0,132	+2,68

13.

Zunächst werde ich nun die Bedingungen entwickeln, deren Erfüllung durch die Beobachtungen den Beweis für die Richtigkeit der angenommenen Voraussetzungen liefert.*) Man wird allgemein die Biegung φz für eine Ablesung z durch folgende Form darstellen:

*) Zu vergleichen Hansen's Abhandlung A. N. Bd. 17, p. 76, 77.

Digitized by Google

$\varphi z = a \sin z + b \cos z + a' \sin 2z + b' \cos 2z + a'' \sin 3z + b'' \cos 3z + \ldots$

Ich bezeichne nun die am Kreise gemachte Ablesung bei der Richtung auf den Collimator im Norden in Lage I. mit z, die zugehörige Ablesung des Nadir mit k; dieselben Ablesungen für Lage II. mit $z_,$ und $k_,$. Für die Einstellung auf Collimator Süd und die zugehörige Einstellung des Nadir mögen die entsprechenden Bezeichnungen seine z', k', $z_,'$, $k_,'$. Es seien ferner Z_n, $Z_{,n}$, Z_s, $Z_{,s}$ die von Biegung befreiten Bögen resp. zwischen dem Nadir und der Einstellung auf Coll. Süd (s) und Nord (n) in beiden Lagen des Objectivs, so wird man folgende Gleichungen haben:

1. $Z_n = z + a \sin z + b \cos z + a' \sin 2z + b' \cos 2z + \ldots$
$\quad -k - a \sin k - b \cos k - a' \sin 2k - b' \cos 2k - \ldots$
2. $Z_{,n} = z_, + a \sin z_, + b \cos z_, + a' \sin 2z_, + b' \cos 2z_, + \ldots$
$\quad -k_, - a \sin k_, - b \cos k_, - a' \sin 2k_, - b' \cos 2k_, - \ldots$
3. $Z_s = -z' - a \sin z' - b \cos z' - a' \sin 2z' - b' \cos 2z' - \ldots$
$\quad +k' + a \sin k' + b \cos k' + a' \sin 2k' + b' \cos 2k' + \ldots$
4. $Z_{,s} = -z_,' - a \sin z_,' - b \cos z_,' - a' \sin 2z_,' - b' \cos 2z_,' - \ldots$
$\quad +k_,' + a \sin k_,' + b \cos k_,' + a' \sin 2k_,' + b' \cos 2k_,' + \ldots$

Nun ist offenbar $z_,$ sehr nahe $= z + 180°$, ebenso $k_, = k + 180°$, $z_,' = z' + 180°$ und $k_,' = k' + 180°$; es werden daher die Gleichungen 2 und 4 in die folgenden übergehen:

2° $Z_n = z_, - a \sin z - b \cos z + a' \sin 2z + b' \cos 2z - \ldots$
$\quad -k_, + a \sin k + b \cos k - a' \sin 2k - b' \cos 2k + \ldots$
4° $Z_{,s} = -z_,' + a \sin z' + b \cos z' - a' \sin 2z' - b' \cos 2z' + \ldots$
$\quad +k_,' - a \sin k' - b \cos k' + a' \sin 2k' + b' \cos 2k' - \ldots$

Aus der Verbindung der Gleichungen 1 und 2°, 3 und 4° ergiebt sich weiter:

$$\tfrac{1}{2}(Z_n + Z_{,n}) = \tfrac{1}{2}(z + z_,) - \tfrac{1}{2}(k + k_,) + a' \sin 2z + b' \cos 2z - a' \sin 2k - b' \cos 2k$$

$$\tfrac{1}{2}(Z_{,s} + Z_s) = -\tfrac{1}{2}(z_,' + z') + \tfrac{1}{2}(k_,' + k') - a' \sin 2z_,' - b' \cos 2z_,' + a' \sin 2k' + b' \cos 2k'.$$

Nun bezeichnet $\frac{1}{2}(Z_n + Z_{,n})$ die halbe Summe der von Biegung freien Bögen zwischen dem Nadir und dem Horizont im Norden, $\frac{1}{2}(Z_{,s} + Z_s)$ dasselbe für die Bögen zwischen dem Nadir und dem Horizont im Süden.

Es ist also $\frac{1}{2}(Z_n + Z_{,n}) = \frac{1}{2}(Z_{,s} + Z_s) = 90°$. Bedenkt man nun noch, dass z' sehr nahe $= z + 180°$, indem die beobachteten Puncte im Horizont Nord und Süd sich diametral gegenüberstehen, so wird, wenn man die erste der vorstehenden Gleichungen von der zweiten subtrahirt:

$$0 = -\tfrac{1}{2}(z + z_, + z' + z_,') + \tfrac{1}{2}(k + k_, + k' + k_,') - 2a' \sin 2z - 2b' \cos 2z + a' \sin 2k' + b' \cos 2k + a' \sin 2k' + b' \cos 2k'.$$

Da die, den Einstellungen auf Collimator Nord und Süd in je einer Lage des Objectivs zugehörigen, Beobachtungen des Nadir offenbar identisch sind, so ist $k = k'$, und man kann setzen $\frac{1}{2}(k + k') = k$; $\frac{1}{2}(k_, + k_,') = k_,$. Mit dieser Änderung schreibe ich die Gleichung, wie folgt:

$$0 = [k - \tfrac{1}{2}(z + z')] + [k_, - \tfrac{1}{2}(z_, + z_,')] - 4[a' \cos(z + k) - b' \sin(z + k)] \sin(z - k),$$

Der Ausdruck $k - \frac{1}{2}(z + z')$ bezeichnet offenbar die Biegung im Nadir für Lage I.; $k_, - \frac{1}{2}(z_, + z_,')$ dieselbe für Lage II. Nennt man diese Biegungen resp. β und β', so hat man folgende Bedingungsgleichung:

I. $0 = \beta + \beta' - 4[a' \cos(z + k) - b' \sin(z + k)] \sin(z - k) - \ldots$

Zufolge der allgemeinen Annahme soll nach einer halben Umdrehung des Kreises die Schwere gleiche, aber entgegengesetzt gerichtete Biegungen erzeugen. Dies setzt voraus, dass die Coefficienten der zweifachen, vierfachen etc. Bögen Null sind. Falls diese Voraussetzung richtig ist, muss die obige Bedingungsgleichung übergehen in:

I°. $0 = \beta + \beta'$.

Wird diese Gleichung vollkommen, selbstverständlich innerhalb der Grenzen, welche die Genauigkeit der Beobachtungen zulässt, erfüllt, so ist damit theilweise der factische Beweis für die Richtigkeit der zu Grunde liegenden Voraussetzung gegeben. Wird dagegen die Gleichung nicht erfüllt, so ist dadurch erwiesen, dass die Coefficienten a', b', ... nicht, wie angenommen wurde, $= 0$ sind, dass also für das fragliche Instrument die gemachte Voraussetzung falsch ist.

Wende ich dies auf die vorstehenden Beobachtungsresultate an, so ergiebt sich

in Lage I.	$\beta =$	$+0''321$ mit dem w. F.	$\pm 0''132$
II.	$\beta' =$	$+0,910$	$\pm 0,125$
	$\beta + \beta' =$	$+1,231$	$\pm 0,182$

Die Vergleichung des Werthes von $\beta + \beta'$ mit dem wahrsch. Fehler zeigt, dass die Beobachtungen die Nichterfüllung der Bedingungsgleichung I°. mit Sicherheit erkennen lassen. Ich will diesem Resultat ein zweites, freilich weniger sicheres hinzufügen, welches jedoch das vorstehende durchaus bestätigt. Die nach Beseitigung der Hebel in Lage I. und II. Oct. 16 und 17 gemachten Beobachtungen geben

in Lage I.	$\beta =$	$+0''31$	$\pm 0''28$
II.	$\beta' =$	$+0,67$	$\pm 0,28$
	$\beta + \beta' =$	$+0,98$	$\pm 0,89$

Verbindet man schliesslich beide Werthe, so wird

$$\beta + \beta' = +1''186 \quad \pm 0,165$$

also mehr als 7mal grösser wie der w. F.

Das Resultat dieser Untersuchung zeigt also, dass für den hiesigen Meridiankreis die bisher angewandten Methoden zur Ermittelung oder Beseitigung der Biegung nicht zulässig sind, indem die bei ihnen gemachte Voraussetzung in der That nicht stattfindet.

Digitized by Google

14.

Verbindet man durch Addition die Gleichungen 1 und 3, 2 und 4 und bedenkt dabei, dass $k = k'$, $k_, = k_,$, so findet sich:

$$Z_n + Z_s = (z - z') + a \sin z + b \cos z + a' \sin 2z + b' \cos 2z + \ldots$$
$$- a \sin z' - b \cos z' - a' \sin 2z' - b' \cos 2z' - \ldots$$
$$Z'_n + Z'_s = (z' - z'_,) + a \sin z_, + b \cos z_, + a' \sin 2z_, + b' \cos 2z_, + \ldots$$
$$- a \sin z'_, - b \cos z'_, - a' \sin 2z'_, - b' \cos 2z'_, - \ldots$$

Offenbar ist aber sehr nahe $z' = 180° + z$, $z_, = 180° + z'$, $= 180° + z$ zugleich $z'_, = z$.

Hiermit wird:

$$\tfrac{1}{2}(Z_n + Z_s) = \tfrac{1}{2}(z - z') + a \sin z + b \cos z + \ldots$$
$$\tfrac{1}{2}(Z'_n + Z'_s) = \tfrac{1}{2}(z' - z'_,) - a \sin z - b \cos z - \ldots$$

Bei dieser Verbindung fallen also die Coefficienten der Sinus und Cosinus der graden Vielfachen des Bogens z ganz weg. Nun ist:

$$Z_n + Z_s = Z'_n + Z'_s = 180°$$

folglich erhält man:

$$0 = \tfrac{1}{2}([z - z'] - 180°) + a \sin z + b \cos z + \ldots$$
$$0 = \tfrac{1}{2}([z_, - z'_,] - 180°) - a \sin z - b \cos z - \ldots$$

also $0 = \tfrac{1}{2}([z - z'] - 180°) + \tfrac{1}{2}([z_, - z'_,] - 180°)$.

Der frühern Bezeichnung gemäss ist $\tfrac{1}{2}([z - z'] - 180°)$ die Biegung im Horizont bei Lage I., $\tfrac{1}{2}([z' - z'_,] - 180°)$ dieselbe für Lage II. Nenne ich diese Biegungen resp. α und α', so wird die zweite Bedingungsgleichung, welche zu erfüllen ist:

$$\text{II. } 0 = \alpha + \alpha'.$$

Die Ableitung dieser Gleichung zeigt deutlich, dass sie von jeder Voraussetzung über die Wirkung der Schwere in diametralen Lagen des Kreises frei ist, indem die Glieder, welche die Ungleichartigkeit dieser Wirkung ausdrücken, herausfallen. Eben so deutlich zeigt es sich aber, dass die Erfüllung dieser Gleichung durch die Beobachtungen durchaus keine Entscheidung über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der gemachten Voraussetzung geben kann.

Man könnte die durch Gleichung II. ausgedrückte Bedingung die mechanische nennen, wenn man Gleichung I. als den Ausdruck der physischen Bedingung betrachtet.

Wenn nämlich Gleichung II. erfüllt ist, so ist dadurch nachgewiesen, dass bei der Verbindung von Objectiv und Ocular mit beiden Rohrhälften keine Fehlerquellen auftreten, dass also die mechanische Ausführung dieser Verbindung hinreichend vollkommen ist. Zugleich ist nachgewiesen, dass auch in der Lage des Objectivs in seiner Fassung keine Änderung, kein Gleiten stattfindet. Sollte dagegen das letztere eintreten, also die Objectivfassung in einem Zustande sein, dessen Möglichkeit a priori nicht bestritten werden kann, so verschwindet natürlich die Gültigkeit der Gleichung II. Nennt man x die durch ein Gleiten des Objectivs in seiner Fassung bewirkte Änderung der Biegung im Horizont und nimmt man an, dass die Verbindung von Objectiv und Ocular mit den Rohren keine Fehler erzeuge, dass also die Biegung der Rohre (incl. des Kreises) der Gleichung II. Genüge leistet; bezeichnet man diese endlich mit $+\pi$ und $-\pi$, so wird:

in Lage I.	$\alpha = +\pi + x$	
II.	$\alpha' = -\pi + x$	
II.'	$\alpha + \alpha' =$	$2x$.

Der Einfluss einer Änderung der Lage des Objectivs durch Gleiten in der Fassung wird so auftreten, dass dasjenige Rohr, mit welchem das Objectiv verbunden ist, stärker gekrümmt erscheint, als es ohne diese Änderung der Fall sein würde. Der Bogen von Süden durch den Nadir zum Nordpunct würde also um den doppelten Betrag der Änderung zu gross gefunden. Wäre in der Durchbiegung beider Rohrhälften kein Unterschied, wäre dagegen dies Gleiten des Objectivs vorhanden, so müsste man in beiden Lagen von Objectiv und Ocular dieselbe, und zwar gleichgerichtete (in unserm Fall positive) Biegung erhalten. Wende ich dieses auf die obigen Resultate der Biegung im Horizont an, so wird:

	Bieg. im Hor.	w. F.
Lage I.	$+1''045$	$\pm 0,035$
II.	$+0,630$	$\pm 0,077$
folglich	$2x = +1,675$	$\pm 0,084$

also $x = +0''838$ und zugleich $\pi = \pm 0''208$.

Die Biegung im Horizont lässt sich also für beide Lagen darstellen unter der Form $\alpha = +0''838 \pm 0''208$.

Ich bemerke hiebei, dass der hier gefundene Werth von x einer Verschiebung des Objectivs von 0,0029 Linien entspricht. Bei den häufigen Umsetzungen von Objectiv und Ocular zeigte sich, dass die ausgedrehte Fassung des Oculars sehr genau auf beide Rohrenden passte, bei der Fassung des Objectivs dagegen war eine kleine Schlotterung bemerkbar; die Fassung ist in der That etwas zu stark ausgedreht. Diese Unvollkommenheit kann genau dieselbe Wirkung herbeiführen, wie ein Gleiten des Objectivs, indem die ganze Fassung sich etwas senkt. Es ist möglich, dass auch dieser Umstand zur Erzeugung der Ungleichheit der Biegung im Horizont beiträgt.

Dem eben abgeleiteten Resultat will ich zu weiterer Bestätigung noch die Werthe hinzufügen, welche sich aus den Beobachtungen vom 16ten und 17ten October ergeben (§ 10). Es fand sich:

Lage I.	Oct. 16	Bieg. im Hor.	$+0''74$	$\pm 0''17$
II.	17		$+1,21$	$\pm 0,17$
also		$2x =$	$+1,95$	$\pm 0,24$

hinreichend mit den obigen Angaben stimmend.

Digitized by Google

15.

Schon in der Einleitung habe ich erwähnt, dass am *Repsold*'schen Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte eine Reihe von Untersuchungen zur Ermittelung der Biegung im Horizont angestellt ist. Auf Pag. 166 der Description de l'Observatoire de Poulkova finden sich die Resultate, die ich hier mit den vorhin gegebenen Formeln vergleichen werde.

Struve findet für die Summe der Ungleichheit der Dicke der Zapfen und der Convergenz der Lothe für den Bogen von 180°, gezählt vom Süden durch das Zenith nach Norden, den Werth 0″252. Den beobachteten Amplituden ist somit die Correction −0″252 hinzuzufügen. Die Resultate sind aus Beobachtungen an jedem der beiden Kreise gesondert abgeleitet.

	Beob. Bogen Kreis *A*		w. F.	Kreis *B*		w. F.
Lage I.	180°0′	+2″11 −0″25	±0,10	180″0′	+2″94 −0,25	±0,10
II.		−1,26 −0,25	±0,11		−1,88 −0,25	±0,11

Biegung im Horizont.

I.	$\alpha =$	+0,93	±0,05	+1,35	±0,05
II.	$\alpha' =$	−0,76	±0,055	−1,07	±0,055
	$\alpha+\alpha' =$	+0,17	±0,07	+0,28	±0,07

Die Gleichung II ist also hier sehr nahe erfüllt, so nahe, dass man die Abweichungen als hervorgegangen aus der Unsicherheit der Bestimmung ansehen kann. Es genügt bei diesem Instrument die mechanische Ausführung den Anforderungen völlig, was bei einem *Repsold*'schen Meridiankreise allerdings nicht anders zu erwarten war; zugleich ist das Objectiv in seiner Fassung unveränderlich. Dass dieses ohne Zweifel der Fall ist, geht aus dem Vorzeichen von $2x$ hervor. Da nämlich der Bogen durch den Zenithpunct gezählt ist, so würde der Einfluss einer Senkung des Objectivs den abgelesenen Bogen zu verkleinern streben und ein negatives Vorzeichen für $2x$ fordern, während das Gegentheil stattfindet.

Weitere Schlüsse über die Zulässigkeit der angewandten Methode lassen sich aus den vorliegenden Pulkowaer Beobachtungen, die auf die Einstellungen der Collimatoren im Norden und Süden beschränkt sind, nicht ableiten, nach den oben von mir entwickelten Gründen. Man kann also aus ihnen noch nicht folgern, dass die Declinationen der mit diesem Instrumente in beiden Lagen von Objectiv und Ocular beobachteten Gestirne von Biegung frei sind.

Die vorhin abgeleiteten Resultate zeigen nun, dass durch das hiesige Instrument weder die erste noch die zweite Bedingung erfüllt wird. In Folge der Nichterfüllung der letzteren Bedingung könnte man die Beweiskraft der Resultate über die Unzulänglichkeit der angewandten Methode in Zweifel ziehen, indem die Nichterfüllung der zweiten Bedingung auch die der ersten involviren kann. Dieser Einwurf ist jedoch nur bedingweise zulässig, nämlich nur dann, wenn nachgewiesen werden könnte, dass die Differenz der Biegung im Horizont *keine* Folge einer Verschiebung des Objectivs, oder seiner Fassung sei, indem dann die Unvollkommenheiten des Instruments auch die Nichterfüllung der ersten Gleichung verursachen könnten.

Für das hiesige Instrument glaube ich dagegen die Wahrscheinlichkeit einer Verschiebung des Objectivs dargethan zu haben, und ich sehe hierin nur einen neuen Grund, die angewandte Methode für unzulässig bei den Beobachtungen am Meridiankreise zu erklären. Wäre selbst die erste Gleichung erfüllt gewesen, was trotz der Verschiebung der Objectivfassung sehr wohl anginge, so würde doch die Nichterfüllung der zweiten die Anwendung der Methode unmöglich machen.

Dagegen würde die scharfe Erfüllung *beider* Gleichungen durch die Beobachtungen den positiven Beweis nicht in ausreichender Strenge liefern. Es wäre dann noch nachzuweisen, dass nicht Glieder vorhanden sind, die zufällig im Zenith, Nadir und Horizont Null werden, dagegen in zwischenliegenden Puncten ein Maximum erreichen, also Glieder von der Form $a' \sin 2z$ etc.

Der Umstand, dass die erste directe Untersuchung über diesen Gegenstand ein negatives Resultat darbietet, verdient die Aufmerksamkeit der Beobachter. Die Untersuchung dieses *einen* Instruments hat natürlich für die übrigen keine beweisende Kraft, sie kann aber das Zutrauen zu der Voraussetzung, die man bislang allgemein als richtig angenommen hat, erheblich erschüttern. Es erscheint in der Folge dringend nothwendig, dass für jedes Instrument, an welchem der Einfluss der Biegung durch Umsetzen eliminirt werden soll, erst nachgewiesen werden muss, dass die Methode zulässig sei, ein Umstand, auf den *Hansen* schon vor 20 Jahren aufmerksam gemacht hat.

Derselbe Nachweis muss übrigens bei Anwendung einer der beiden andern Methoden zur Ermittelung der Biegung

Digitized by Google

gefordert werden. Die Beobachtung zweier diametral gegenüberstehender Collimatoren, deren Fadenkreuze sich decken, gestattet die Bestimmung der Coefficienten der Sinus und Cosinus der einfachen, dreifachen etc. Winkel, falls die Absehenslinie beider Fernröhre in verschiedene Neigungen gegen den Horizont gebracht ist. Über die Coefficienten der zweifachen, vierfachen .... Winkel giebt diese Untersuchung keinen Aufschluss; sie setzt vielmehr voraus, dass diese Coefficienten Null sind. Der Nachweis, dass dies der Fall ist, muss auf andere Weise geliefert werden; im entgegengesetzten Fall ist auch diese Methode nicht zulässig.

Dasselbe gilt von der Beseitigung des Einflusses der Biegung durch Verbindung von Beobachtungen der directen und reflectirten Bilder der Gestirne.

16.

Indem also die bislang bekannten Methoden zur Bestimmung oder Elimination der Biegung für das hiesige Instrument nicht in Anwendung kommen können, so ist es nöthig, die Coefficienten auf eine Art zu ermitteln, die auf die bisherige Voraussetzung sich nicht stützt. Da es nur darauf ankommt, zur Ermittelung des Gesetzes der Biegung die Amplituden bekannter Bögen mit den Ablesungen des Kreises zu vergleichen, wird man in der Weise verfahren können, dass man, vom Nadir ausgehend, die Bögen zwischen diesem und einer Reihe von Puncten misst, deren Bogenabstand vom Nadir anderweitig bekannt ist. Der Überschuss der Differenz der Ablesungen über den bekannten Winkel giebt den Unterschied der Biegungen für diese Ablesungen. Man könnte so eine Reihe von Objecten in der ganzen Peripherie beobachten und schliesslich zum Nadir zurückkehren. Da bei dieser Art der Bestimmung eine willkürliche Constante eintritt, so kann man die Biegung in einem Puncte, also etwa im Nadir $= 0$ setzen.

Es ist klar, dass bei Anwendung dieser Methode die Theilungsfehler in aller Schärfe ermittelt sein müssen.

Zwei solche Objecte, genau 90° vom Nadir abstehend, bieten sich unmittelbar: der nivellirte Collimator nördlich und südlich. Aus den obigen Beobachtungen habe ich für die jetzige Lage I. des Objectivs die Werthe der Bögen vom Nadir aus zum Nord- und Süd-Puncte zusammengestellt.

Beobachteter Bogen.

		vom Nadir zum Nordpunct	vom Nadir zum Südpunct
Jan.	23	90° 0′ +1″27	90° 0′ +1″57
	23	−0,65	2,04
	24	+1,43	0,61
	24	+0,83	0,52

Beobachteter Bogen.

		vom Nadir zum Nordpunct	vom Nadir zum Südpunct
Febr.	3	90° 0′ +0,80	90° 0′ +1,69
	3	0,10	1,93
	4	1,08	1,00
	4	0,55	1,00
	Mittel	90 0 0,677 +0″070	90 0 1,295 +0″070
	mit dem w. F.	±0,163	±0,165

Setzt man die Biegung im Nadir $= 0$, so wird dieselbe an den beiden um 90° abstehenden Puncten resp. 0″747 und 1″365.

Die Beobachtung des Polarsterns, oberhalb und unterhalb des Pols, direct und reflectirt, bei Kr. W. und Kr. O. giebt 8 neue, oder in ihrer Verbindung zum Polpunct, 4 neue Objecte. Man misst die Bögen vom Nadir zum reflectirten und directen Bilde des Polaris in beiden Culminationen und in beiden Lagen des Kreises. Die Verbindung dieser 8, resp. 4 Bögen mit den eben angeführten Bögen vom Nadir zu dem Collimator im Norden und Süden gestattet die Ermittelung einer Reihe von Coefficienten, also etwa von a, b, a', b'; sie ergiebt zugleich einen Werth für die Polhöhe.

Schon zu Anfang dieses Aufsatzes habe ich erwähnt, dass eine derartige Beobachtungsreihe hier begonnen, jedoch erst zur Hälfte durchgeführt ist.

Man kann indessen unabhängig vom Himmel mit Hülfe von Collimatoren für eine Reihe von Puncten den Betrag der Biegung ermitteln, die um $\frac{1}{4}$ Quadranten von einander abstehen. Die Puncte in 0°, 90°, 180°, 270° Zenithdistanz sind unmittelbar durch Nadir und Collimatoren im Horizont und Zenith gegeben; nicht so einfach die Puncte, welche zwischen diesen in der Mitte liegen.

Ich werde im Folgenden ein Mittel angeben, durch welches man die Richtung unter einem Winkel von 45° ganz ähnlich bestimmen kann, wie die Richtung der Horizontalen durch nivellirte Collimatoren.

Man denke sich ein kleines Passageninstrument so aufgestellt, dass seine Drehungsaxe senkrecht zur Ebene des Meridians ist, und dass seine optische Axe in der Verlängerung der Axe des Meridian-Fernrohrs liegt, wenn dieses sehr nahe eine Neigung von 45° gegen die Verticale (mit dem Objectiv nach oben und Norden) hat. An der Objectivfassung dieses Passageninstruments oder Collimators (A) sei ein Planspiegel angebracht, dessen Ebene zur optischen Axe des Collimators senkrecht und dessen spiegelnde Fläche gegen das Objectiv des Mer.-Kr. gerichtet ist. Man stelle unterhalb dieses Planspiegels einen Quecksilberhorizont auf; südlich oberhalb des Meridiankreises einen zweiten Collimator (B), dessen optische, in der Ebene des Meridians gedachte Axe man durch Nivelliren horizontal richtet und zwar in solcher Lage, dass ihre Verlängerung auf die Mitte des Planspiegels trifft

Digitized by Google

Man beleuchte mit Hülfe eines unter 45° geneigten Glimmerblättchens das Fadenkreuz dieses Collimators; alsdann werden die, das Fadenkreuz passirenden, Strahlen den Planspiegel treffen und von diesem reflectirt werden auf den, unter ihm befindlichen, Quecksilberhorizont, der sie auf demselben Wege zurücksendet auf das Objectiv des Collimators und weiter durch das Glimmerblättchen in das Auge eines Beobachters, der im Felde des Collimators das directe und zweimal reflectirte Bild der Fäden sieht.

Fällt nun die optische Axe dieses Collimators (*B*) genau mit der Axe seiner Zapfen zusammen und ist diese genau horizontal, ist ferner der Planspiegel am Collimator (*A*) genau senkrecht zu dessen optischer Axe, so wird, wenn man durch Drehen des Collimators (*A*) um seine Drehungsaxe das reflectirte Bild der Fäden mit dem direct gesehenen zur Deckung bringt, die Collimationslinie des Collimators (*A*) genau einen Winkel von 45° mit der Verticalen bilden. Durch Verbindung der Einstellung des Meridiankreises auf das Fadenkreuz dieses Collimators mit der Einstellung auf den Nadir, erhält man den Bogen $135° + \varphi z$, wo φz die Differenz der Biegung zwischen den Richtungen des Meridiankreises auf den Collimator und den Nadirpunct bezeichnet.

Sind die vorhin angenommenen Bedingungen nicht strenge erfüllt, ist z. B. der Planspiegel nicht völlig senkrecht zur optischen Axe, so wird man durch zweckmässige Beobachtungsmethoden diese Differenzen eliminiren können. Man kann nun den Collimator (*A*) nördlich und südlich, oberhalb und unterhalb des Meridiankreises, zugleich den Quecksilberhorizont und den Collimator (*B*) entsprechend aufstellen und dadurch für die 4 oben genannten Puncte den Betrag der Biegung bestimmen.

Für eine Richtung des Fernrohrs auf die Zenithdistanzen ±135° würde es vielleicht bequemer sein, den Collimator (*A*) in seiner oberen Stellung so weit fortzurücken, bis die Verlängerung der unter 45° geneigten optischen Axe durch Reflex von einem Quecksilberhorizont auf das Objectiv des Meridiankreises geführt wird. Indessen wird man auch leicht in diesen Neigungen den Collimator direct benutzen können, wenn die reflectirende Fläche des Planspiegels um 180° gedreht ist, oder wenn der Planspiegel so eingerichtet ist, dass er nach beiden Seiten reflectirt.

Statt des Collimators (*A*) kann man endlich einfach einen grösseren Planspiegel substituiren, der um eine senkrecht zur Meridianebene gestellte Horizontalaxe drehbar ist und dessen Durchmesser etwa dem Durchmesser des Objectivs am Meridiankreise gleichkommt. Hat man diesen auf die angegebene Art unter 45° geneigt und richtet das Fernrohr des Meridiankreises auf denselben, während das Fadennetz, wie bei der Beobachtung des Nadir, vom Ocular aus beleuchtet wird, so wird man die vom Spiegel reflectirten Bilder der Fäden wahrnehmen. Durch Coincidenz, oder besser Vergleichung derselben mit den direct gesehenen, wird man das Fernrohr genau auf die gewünschte Zenithdistanz einstellen können. Verbindet man den Planspiegel mit einem Niveau, so kann man ihn zugleich zur Bestimmung des Zenithpunctes benutzen.

Die hier vorgeschlagene Methode wird für 4 Puncte die Biegung frei von Theilungsfehlern geben, dagegen fordert sie die Kenntniss derselben für die Bögen von 45°.

17.

Schliesslich will ich noch einige Angaben hinzufügen, aus denen man ein Urtheil über die Genauigkeit der hier mitgetheilten Beobachtungen gewinnen kann. Es scheinen mir diese Angaben von Interesse, da sie geeignet sind, über den Grad des Zutrauens, welches die abgeleiteten Resultate verdienen, sicherer entscheiden zu lassen, als dies nach dem einfachen Anblick der den Resultaten beigefügten wahrscheinlichen Fehler möglich ist.

Die Beobachtungen des Collimators geben eine Reihe von ganz unabhängigen Werthen der Collimation seines Fadenkreuzes. Die Abweichung des Mittels der beiden Einstellungen (Q. N. u. Q. S.) auf den Collimator von dem Mittel der ähnlichen Einstellungen nach Drehung des Collimators um 180° ist offenbar dem doppelten Betrage der Collimation gleich. Diese Mittelwerthe sind behaftet mit dem Einfluss der Ablesungsfehler des Collimator-Niveaus und den kleinen Änderungen seiner Collimation, die in der That nicht unerheblich waren. Sie haben daher nicht völlig die Sicherheit, die man sonst bei Einstellungen am Meridiankreise erwarten kann. Aus den Beobachtungen an den 8 Tagen im Januar und Februar dieses Jahres ergeben sich für die Collimation des Fadenkreuzes im Biegungsfernrohr folgende Werthe:

Objectiv Lage II.

	Coll. Nord	Coll. Süd
Jan. 27	12″74	11″91
27	12,05	11,85
30	11,78	12,38
30	12,25	11,70
31	11,59	11,89
31	12,60	12,35
Febr. 1	11,92	11,68
1	12,40	11,20

Digitized by Google

Objectiv Lage I.

		Coll. Nord	Coll. Süd
Jan.	23	12″52	12,17
	23	11,21	12,20
	24	11,19	11,75
	24	11,98	12,75
Febr.	3	11,28	11,32
	3	12,40	11,84
	4	11,65	11,91
	4	12,31	12,15
	Mittel	12,000	11,938

Aus der Vergleichung der einzelnen Werthe mit den Mittelwerthen folgt der w. F. einer Bestimmung der Collimation

für Coll. Nord $= 0''380$
Coll. Süd $= 0,261$
im Mittel $= 0,321$

Bezeichnet man mit v den w. F. einer Einstellung des Fadenkreuzes, so ist der des Mittels aus zwei Einstellungen $= v:\sqrt{2}$, also der w. F. der halben Differenz je zweier Mittel, d. i. der Collimation $= \frac{1}{2} v$. Es ergiebt sich also der w. F. einer Einstellung, jedoch behaftet mit den oben erwähnten Fehlern, $= 0''642$.

Bezeichnet nun y den w. F. einer vollständigen, auf vier Einstellungen beruhenden Beobachtung des Collimators, so wird $y = \frac{1}{2} v$. Bei der Reduction der Beobachtungen wurden, wie erwähnt, die Angaben z. B. für Coll. Nord auf die Zeit der Beobachtung des Collimators im Süden interpolirt, und die w. F. dieser interpolirten Werthe sind von denen der unmittelbar beobachteten Angaben etwas verschieden.

Bezeichnen c_n und c'_n die beiden vollständigen Beobachtungen des Coll. im Norden, c_s und c'_s im Süden; sei die Beobachtungszeit für $c_n = t'$, für $c_s = t''$, für $c'_s = t'''$, für $c'_n = t^{IV}$. Ich nehme an $t''-t' = t^{IV}-t'''$, was in der That sehr nahe der Fall war und setze $\frac{t''-t'}{t^{IV}-t'} = \frac{t^{IV}-t'''}{t^{IV}-t'} = w$.

Sind nun die interpolirten Werthe C_n und C_s, so ist:

$$C_n = c_n + w(c'_n - c_n) = \tfrac{1}{2}([c'_n + c_n] - (1-2w)[c'_n - c_n])$$
$$C_s = c'_s - w(c'_n - c_n) = \tfrac{1}{2}([c'_n + c_n] + (1-2w)[c'_n - c_n])$$

Nun war bei obigen Beobachtungen w sehr nahe $= 0{,}33 = 1-2w$; der w. F. von c_n und c'_n ist nach dem obigen $= y$, folglich wird der w. F. von C_n und $C_s = \frac{1}{2} y\sqrt{2+\frac{2}{3}} = 0{,}82\, y$.

Die Biegung im Horizont ist nun $= \frac{1}{2}(C_n - c_s - 180^\circ) = \frac{1}{2}(C_s - c'_s + 180^\circ)$, also ihr w. F. $= \frac{1}{2}\sqrt{y^2 + (0{,}82\, y)^2} = 0{,}647\, y$. Substituirt man den vorhin gefundenen Werth von $y = 0''321$, so ergiebt sich der w. F. einer Bestimmung der Biegung im Horizont, so weit er nur von der Unsicherheit der Einstellungen abhängt, $= 0''208$.

Hiemit werde ich die oben direct aus den Abweichungen der einzelnen Werthe von den Mittelwerthen gefundenen w. F. vergleichen. Es ergab sich der w. F. einer Bestimmung der Biegung im Horizont aus den Beobachtungen

Jan. t—8 (§ 6) Lage I. $= 0''234$
im Jan. u. Febr. (§ 12) Lage II. $= 0,212$
Lage I. $= 0,090$
Mittel $0,179$

Die Übereinstimmung dieser beiden auf ganz verschiedenen Wegen gefundenen Werthe liefert den Beweis, dass bei der Messung der Bögen von 180° im Instrument keine Fehler aufgetreten sind, die eine Vergrösserung des einfachen Beobachtungsfehlers verursachen konnten.

Ebensowenig scheinen Fehlerquellen, die ausserhalb des Instruments liegen, auf die Messungen influirt zu haben. Hierzu rechne ich Unregelmässigkeiten der Refraction, die hier auf die Bestimmung des Bogens von 180° nicht störender gewirkt haben, als auf die der Collimation. Derartige Unregelmässigkeiten sind, falls sie vorhanden waren, wahrscheinlich geringfügig gewesen.

Eine ähnliche Vergleichung will ich für die w. F. der Biegung im Nadir hier anführen. Da bei der Beobachtung des Nadir immer nach einander die reflectirten Bilder beider Horizontalfäden in die Mitte der direct gesehenen gebracht werden, so giebt jede vollständige Beobachtung einen Werth für den halben Abstand der Fäden. Aus der Vergleichung einer grossen Zahl solcher Werthe habe ich den w. F. einer aus 2 Einstellungen abgeleiteten Bestimmung des Nadir $= 0''110$ gefunden.

Dieser Werth ist unerwartet klein, zumal da frühere Bestimmungen im Jahre 1856, als die Ablesungen am Meridiankreise noch mittelst Nonien ausgeführt wurden, den w. F. erheblich grösser $= 0''50$ ergeben hatten. Die Beleuchtung, die Art der Einstellung, die Lage des Beobachters waren damals dieselben wie gegenwärtig, so dass die bedeutende Verkleinerung des Fehlers vorzugsweise durch die Anwendung der *Hansen*schen Methode mit mikroskopischen Ablesungen herbeigeführt ist.

Indessen wird der obige Werth $0''110$ nicht den vollständigen Beobachtungsfehler, der noch die kleinen Änderungen des Instruments, kleine, von Abend zu Abend verschiedene, Einstellungsfehler enthält, darstellen. Für diesen habe ich aus einer Reihe vollständiger Beobachtungen einen genäherten Werth abzuleiten versucht. Ich finde aus den 4 nahe zusammenliegenden Tagen, an welchen mit dem Objectiv in Lage II. beobachtet ward, folgende Werthe:

Digitized by Google

	Nadir, behaftet m. d. Coll. d. Niveaus	fr. v. Coll.
Jan. 27	357°49′ 33″16	30″05
27	32,98	29,87
30	33,49	30,38
30	33,79	30,68
31	27,45	30,56
31	27,42	30,53
Febr. 1	27,09	30,20
1	27,35	30,46
	Mittel	30,34

Die Beobachtungen Jan. 27 und 30, 31 und Febr. 3 sind bei verschiedenen Stellungen des Alhidaden-Niveaus gemacht; bei der Reduction auf den absoluten Nullpunct habe ich die Collimation des Niveaus constant = 3″11 angenommen. Aus diesen Beobachtungen, verglichen mit dem Mittel, folgt der w. F. einer Bestimmung des Nadir = 0″206, ein Werth, der, obwohl doppelt so gross als der oben gefundene, ohne Zweifel dem wahren Beobachtungsfehler näher kommt, als jener. Nehme ich diesen Werth 0″206 als w. F. des Nadir, so folgt für die beiden interpolirten Werthe jedes Abends (für die dasselbe gilt, was ich vorhin auseinandergesetzt habe), wenn ich $w = 0{,}4$ setze, als w. F. 0″160.

Da die Biegung im Nadir gleich dem Unterschiede der Ablesung des Nadir und der halben Summe der Ablesungen bei Collimator Süd und Nord, der w. F. dieser halben Summe aber offenbar dem der Biegung im Horizont (0″208) gleichkommt, so findet sich:

$$\text{w. F. der Bieg. im Nadir} = \sqrt{(0{,}208)^2 + (0{,}160)^2} = 0''263.$$

Aus den Resultaten der obigen Beobachtungsreihen ergab sich:

Beobachtungen Oct. (1—8)	Lage I.	w. F. d. B. im N.	= 0″406
im Jan. u. Febr.	II.		= 0,354
	I.		= 0,372
		Mittel	0,377

Die Vergleichung dieses Werthes mit dem vorhin auf andere Weise gefundenen zeigt eine nicht unerhebliche Differenz. Man findet indessen für diese eine Erklärung, wenn man sorgfältig die Angaben für die Biegung im Nadir von Abend zu Abend vergleicht. Die beiden Resultate eines Abends stimmen immer sehr nahe, dagegen zeigen sich von einem Abend zum andern Sprünge, die mit dem oben abgeleiteten Werth des w. F. nicht zu vereinen sind.

Es scheint dies darauf hinzudeuten, dass bei der Einstellung auf so verschiedenartige Objecte, wie das schlecht begrenzte Fadenkreuz des Collimators und die vom Quecksilberhorizont reflectirten, verhältnissmässig scharfen Bilder der Fäden, zugleich bei so verschiedenen Stellungen des Beobachters, persönliche Schwankungen in der Auffassung jener Objecte von einem Abend zum andern stattfinden. Ich brauche nur zu erwähnen, dass das Auge in horizontaler und verticaler Stellung des Rohrs, bei unveränderter Lage des Oculars, einen Unterschied in der Deutlichkeit der Fäden wahrnimmt. Hat man das Ocular in horizontaler Lage des Rohrs so gestellt, dass die Fäden möglichst scharf erscheinen, so wird man sie in verticaler Lage erheblich weniger scharf sehen. Es erklärt sich dies aus der verschiedenen Wirkung der Schwere auf das Auge des Beobachters.

Da nun eine derartige Wirkung auch die Dimensionen des Rohrs wie die Brennweite des Objectivs verändern wird, so liesse sich aus diesen Ursachen schon eine Verschiedenartigkeit der Einstellung im Horizont und Nadir vermuthen. Es braucht indessen kaum erwähnt zu werden, dass ausser diesen Ursachen Fehlerquellen im Instrument vorhanden sein werden, die bei den Differenzen der Einstellungen auf den Nadir und den Horizont stärker auftreten, als im Unterschiede der Einstellungen auf den Collimator bei seiner Lage im Norden und Süden.

Die Annahme äusserer störender Umstände, also etwa die der oben schon besprochenen, unregelmässigen Refraction scheint mir hier wenig wahrscheinlich. Es ist wenigstens nicht zu erwarten, dass dieser Einfluss in der Summe der Ablesungen des Bogens von 180° sich erheblich äussern sollte, wenn er in der Differenz derselben unmerklich ist.

Ich will noch hinzufügen, dass ich die Ursache jener Schwankungen in den Angaben der Biegung im Nadir auch nicht im Quecksilberhorizont suchen kann. Es ist beständig sorgfältig darauf geachtet, die Oberfläche des Quecksilbers so rein als möglich zu erhalten, ein Umstand, der Beachtung verdient, da eine Oxydschicht auf der Oberfläche des Quecksilbers eine kleine Ablenkung der horizontalen Fläche erzeugen kann.

Noch eines andern Umstandes muss ich hier gedenken. Bei der ganzen mitgetheilten Beobachtungsreihe ist, mit Ausnahme eines Abends, die Differenz zwischen den Einstellungen des Nadir und der beiden Collimatoren beständig von nahe gleichem, positiven Werth. Man könnte für diese Erscheinung einen ausserhalb des Instruments liegenden Grund vermuthen. Ein Umstand, von dem man möglicher Weise einen Einfluss erwarten könnte, ist folgender.

Das Objectiv des Collimators sendet auf das des Meridiankreises einen Strahlencylinder von nur 1 Zoll Durchmesser; also nur $\frac{1}{18}$ der Fläche des Objectivs wirkt zur Vereinigung dieser Strahlen im Brennpunct. Vom Quecksilberhorizont dagegen wird ein Strahlencylinder vom vollen Durchmesser des Objectivs reflectirt — hier wirkt die ganze Fläche. Im Fall der Vereinigungspunct der Strahlen für jenen kleinen

Digitized by Google

Theil des Objectivs verschieden ist von der des gesammten, muss eine kleine constante Differenz auftreten. Hierüber lässt sich aber unmittelbar entscheiden.

Im Fall nämlich eine solche Differenz vorhanden ist, muss sie sich auch zeigen, wenn man nur einen Theil der Fläche des Quecksilberhorizonts frei lässt und eine in diesem Zustande gemachte Einstellung mit einer andern vergleicht, bei der die volle Fläche des Quecksilbers frei war. Am 11ten October vor. Jahres habe ich zur Erledigung dieses Punctes folgende Beobachtungsreihe angestellt.

Einstellungen des Nadir, reducirt auf die Mitte der Fäden.

Volle Fläche	$\frac{1}{2}$ der Fläche
177°49′ 35″03	177°49′ 35″80
34,88	35,22
35,65	35,77
35,04	35,38
35,15	35,54

Altona im März 1860.

Differenz 0″39 mit einem w. F. von etwa 0″15, also eine Grösse, die sich nicht verbürgen lässt. Ich muss hierbei noch erwähnen, dass ich den ungünstigsten Fall gewählt habe, indem nämlich der unverdeckte Theil der Fläche am Rande gelegen war, während die Collimationslinie des Biegungsfernrohrs möglichst nahe auf die Mitte des Objectivs des Meridiankreises gerichtet ward.

Nach dem Angeführten halte ich den Einfluss eines aus dieser Ursache hervorgegangenen Fehlers für verschwindend klein.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass im Lauf des Sommers bei möglichst hohen Temperaturen eine Wiederholung der Beobachtungen vorgenommen werden soll, die über die Frage des Einflusses der Temperatur auf die Biegung direct entscheiden wird, eine Frage, deren eingehende Erörterung bislang nur am Pulkowaer Verticalkreis durchgeführt ist.

C. F. Pape.

Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Prof. *von Littrow*.

Bedeckung von 145 Tauri.

	Eintritt mittl. Wien. Zeit	Beobachter	Fernrohr	
1860 März 1	7h 0m39′5	*Littrow*	Refr.	6″ Oeffn.
	7 t 39,4	*Murmann*	Fraunh.	45″ "
	7 t 38,9	Hptm. *Andres*	Plössl	48″ "

Bedeckung von 47 δ Cancri.

1860 März 4	8 41 t2,8	*Littrow*	Fraunh.	45″ "
	8 41 t2,3	*Weiss*	Plössl	48″ "
	8 41 t2,5	*Murmann*	Fraunh.	48″ "

Bei März 1 Minute zweifelhaft.

Die Plejadenbedeckung Febr. 28 konnten wir leider wegen ungünstigen Wetters ebenso wenig als die ähnlichen Erscheinungen Jan. 5 und 1859 Decbr. 8 beobachten.

Bedeckung von 59 χ Tauri.

	Eintritt mittl. Wien. Zeit	Beobachter	Fernrohr
1860 März 27	7h38m56′8	*Littrow*	Fraunh. 45″

Der Akolyth verschwand genau zu derselben Zeit wie der Hauptstern.

Meridianbeobachtungen kleiner Planeten.

I. An den dunklen Fäden.

Ceres.

(Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuche.)

Datum	mittl. Wien. Z.	Sch. AR	Z. d. Fäd.	Sch. Decl.	l. Par. Δ	Eph. — Beob. Δα	Δδ	Beob.
1859 Sept. 13	t1h52m21′3	23h21m41′43	8	−21°21′ t7″2	0,904	+1′97	+5″6	*Weiss*
20	11 18 48,7	23 15 53,13	10	−21 48 23,1	0,906	+1 89	+4,1	——
21	11 14 7,1	23 15 4,82	9	−21 51 30,2	0,906	+2 28	+3,5	——

Digitized by Google

Vesta.

(Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrb. *)

Datum	mittl. Wien. Z.	Scheinb. AR.	Z. d. Fäd.	Scheinb. Decl.	l. Par. Δ	Eph. — Beob. Δα	Eph. — Beob. Δδ	Beob.
1859 Sept. 27	12h 42m 49s 2	1h 7m 46s 38	10	− 5° 43′ 10″3	0,839	+2′80	+11″7	*Weiss*
29	12 33 12,5	1 5 58,00	11	− 5 56 4,4	0,841	+3 04	+ 8,4	——
Oct. 8	11 50 6,6	0 57 34,06	3	− 6 48 35,0	0,846	+3 23	+ 7,7	——

Hebe.

(Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrb.)

Oct. 8	12 45 30,0	1 53 44,02	10	−15 44 16,8	0,885	−1,48	− 2,7	——

Iris.

(Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrb.)

1860 Febr. 25	10 53 20,2	9 13 21,37	8	+ 7 21 42,8	0,745	−2,00	+12,2	——

II. An den lichten Linien.

Mnemosyne.

1859 Sept. 27	11 37 10,3	0 1 57,28	6	+ 7 26 14,3	0,746			——

Pomona.

(Verglichen mit der Ephemeride Astron. Nachr. Nr. 1228.)

1860 Jan. 26	12 7 13,1	8 28 54,17	5	+ 9 46 16,0	0,725	+0,10	− 1,5	——

Doris.

(Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrb.)

Febr. 25	12 26 5,9	10 46 6,37	4	+ 3 26 31,4	0,779	+0,03	−19,2	——
26	12 21 27,6	10 45 22,16	5	+ 3 32 32,4	0,778	+0,68	−23,9	——

Ariadne.

(Verglichen mit der Ephemeride in den Sitzungsberichten der k. k. Academie XXXVIII. Bd.)

Febr. 25	12 30 44,9	10 50 52,19	5	+ 1 1 39,9	0,797	+20,26	−2′ 10″2	——
26	12 25 45,0	10 49 51,11	7	+ 1 6 54,0	0,796	+20,02	−2 10,9	——
März 12	11 11 21,4	10 34 22,68	7	+ 2 35 1,4	0,786	+19,66	−2 12,2	——
13	11 6 25,5	10 33 24,42	6	+ 2 41 5,6	0,785	+19,15	−2 6,5	——
17	10 46 58,8	10 29 38,50	7	+ 3 5 35,4	0,782	+19,05	−2 7,6	——

Urania.

(Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrb.)

März 10	12 4 35,6	11 19 30,50	3	+ 1 52 21,7	0,791	+1,25	− 7,0	——
12	11 54 32,8	11 17 35,75	6	+ 2 3 20,0	0,790	+1,13	− 3,4	——
13	11 49 34,7	11 16 38,73	7	+ 2 8 53,0	0,789	+1,03	− 5,4	——

*) Im Berliner Jahrbuche sind die *log* der Entfernungen Vesta's von Sonne und Erde vertauscht.

Wien 1860 April 11. *Littrow.*

Digitized by Google

Observations of Pandora, Egeria and Leucothea,

made with the Washington Equatorial by *James Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury*.

(Corrected for refraction.)

Pandora.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(55)—* Δα	(55)—* Δδ	(55) apparent α	(55) apparent δ
1860 Febr. 10	8h 52m 16s,5	3	B. Z. 349,20	−0m 54s,96	+17′ 12″,96	8h 43m 20s,54	+27° 49′ 19″,83
23	7 43 55,9	3	349,10	−3 1,14	+ 8 15,46	8 32 32,59	27 51 42,65
25	8 5 16,9	4	349,119	−1 30,67	+14 12,86	8 31 9,90	27 49 57,45

Mean places for 1860,0 of Comparison stars.

Star	Mag.	α	δ	Authority
B. Z. 349,20	9	8h 44m 12s,51	+27° 32′ 11″,78	Bessel's Zones
349,10	8	8 35 30,72	27 43 30,36	
349,8 / 352,119	8	8 32 37,61	+27 35 48,62	

Egeria.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(13)—* Δα	(13)—* Δδ	(13) apparent α	(13) apparent δ
1860 Febr. 4	8h 42m 33s,6	16	B. Z. 349,82	+1m 25s,39	+ 8′ 25″,96	9h 24m 42s,51	+44° 29′ 46″,32
March 1	7 49 36,2	8	349,37	+1m 34,75	+18 53,22	8 57 9,88	+53 53 12,98

Mean places for 1860,0 of Comparison stars.

Star	Mag.	α	δ	Authority
B. Z. 494,82	7	9h 23m 13s,54	+44° 21′ 27″,95	Wash. Transit. Y and B. Z.
37	8	8 55 31,52	+43 36 21,11	Bessel Zones

Leucothea.

	M. T. Wash.	No. of Comp	Comp. Star	(35)—* Δα	(35)—* Δδ	(35) apparent α	(35) apparent δ
1860 March 15	9h 13m 42s,4	2	Weisse X. 468	+2m 41s,03	−12′ 2″,65	10h 29m 40s,82	+12° 41′ 51″,03
20	8 30 8,2	13	〃	−1 5,27	−13 1,78	10 25 54,51	12 40 52,04
21	8 24 56,9	6	〃	−1 45,64	13 40,39	10 25 14,14	12 40 13,46
22	8 38 33,9	17	Weisse X. 378	+2 31,20	14 26,72	10 24 33,93	+12 39 31,65

Mean places 1860,0 of Comparison stars.

Star	Mag.	α	δ	Authority
Weisse X. 468	9	10h 26m 56s,97	+12° 54′ 6″,45	Weisse Catalogue
378	8	10 21 59,95	+12 54 10,62	

Washington 1860 March 26. *Maury*

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Beobachtungen der Pandora (Fortsetzung zu № 1164 d. A. N.).

	mittl. Zt. Bilk	AR	Decl.		
1858 Oct. 12	$10^h43^m34^s3$	$5^\circ29'56''5$	$+2^\circ31'42''5$	8	Vergl. mit *b
Nov. 9	7 30 15,9	1 39 27,0	+2 31 6,4	11	» » c
12	8 2 26,9	1 33 7,3	+2 36 58,0	10	» » d

Die Örter der Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1858		Quellen
*b	(8)	1858 Oct. 12	6°40' 11''9	+2°32' 38''5	6°39' 12''7	+2°32' 11''9	B.Z. 36
*c	(9)	Nov. 9	1 54 2,1	+2 30 0,7	1 53 4,6	+2 29 34,9	»
*d	(9)	12	1 28 9,2	+2 36 40,0	1 27 12,1	+2 36 14,3	»

Isis.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.		
1857 Dec. 6	$9^h27^m23^s1$	$77^\circ20'49''0$	$+21^b\ 6'50''0$	6	Vergl. mit * (8)

Der Vergleichstern wurde so angenommen:

Grösse		Sch. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1857		
8	1857 Dec. 6	76°24' 40''7	+21°3' 15''6	76°23' 28''5	+21°3' 1''0	B.Z. 343

Concordia.

	mittl. Zt. Bilk	AR. (88)	Decl.		
1860 März 24	$12^h14^m26^s0$	$180^\circ28'25''8$	$+2^\circ51'18''2$	3	Vergl. mit *a*

Der Vergleichstern wurde nach *Rümker*'s Catalog p. 118 mit eigner Bewegung reducirt.

	Grösse	Sch. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1860	
März 24	*a* (6.7)	180°38' 21''4	+2°40' 43''5	180°37' 40''3	+2°41' 1''2

	mittl. Zt. Bilk	AR. (88)	Decl.	jetzt 11.12ter Grösse.
1860 April 9	$10^h39^m54^s7$	$177^\circ36'53''8$	$+4^\circ32'46''0$	6 Vergl.
9	12 31 25,4	177 36 9,2	+4 33 10,1	5 »

Örter des Vergleichsterns (8.9) Lalande № 22461

1860 April 9 scheinb. Oct $177^\circ5'23''1$ $+4''19'9''7$ mittl. Ort $177^\circ4'41''8$ $+4''19'26''7$

Für die in den Pariser Bulletins enthaltene Reduction hatte ich *Bessel*'s Ort für * *a* ohne eigne Bewegung benutzt. Den Namen des Planeten hat Herr Professor *Bruhns* in Leipzig gütigst gewählt.

Bilk bei Düsseldorf 1860 April 10. *R. Luther.*

Fernere Beobachtungen der Concordia.

Zu Bonn von Herrn Dr. *A. Krueger.*

1860 April 10 $11^h33^m54^s9$ mittl. Zt. Bonn $177^\circ27'30''4$ $+4^\circ38'0''5$

Mittlerer Ort des Vergleichsterns nach Bessel Zone 159.

$177^\circ19'49''6$ $+4^\circ50'35''0$

Digitized by Google

Zu Berlin von Herrn Dr. *W. Förster.*

1860 April 10	13h37m39s	11h49m46s84	+4°38′26″5
11	13 17 10	49 12,28	4 43 25,8
13	12 0 44	48 7,45	4 52 51,1
15	11 50 21	47 5,86	5 1 53,0
16	11 36 45	11 46 36,88	+5 6 3,7

Der Planet war etwa 11m6, also ziemlich schwach.

Für Virginia bemerke ich, dass dieselbe 12m7 ist und mit meiner Ephemeride im Jahrbuch für 1862 vollkommen übereinstimmt.

Berlin 1860 April 20. *W. Förster.*

Entdeckung eines Cometen.

Herr *Georg Rümker* hat am 17ten April auf der Hamburger Sternwarte einen neuen, sehr lichtschwachen Cometen in 2h46m AR. und +48°29′ Decl. aufgefunden, von dem bereits durch Circular Nachricht gegeben ist. Bislang sind mir über diesen Cometen folgende Mittheilungen zugegangen:

Beobachtungen des Cometen.

Auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *G. Rümker.*

1860 April 17	11h6m33s mittl. Zt. Hamb.	α	2h46m20s32	δ +48°28′55″4
18	10 1 10		2 50 49,96	+48 56 10,2

Scheinbare Örter der Vergleichsterne.

April 17	2h44m47s06	+48°25′57″9	Argelander — Öltzen.
	2 45 47,42	+48 20 52,8	s — s
18	2 49 17,18	+48 56 44,0	s — s

Auf der Bonner Sternwarte von Herrn Prof. *Argelander.*

1860 April 20 11h21m59s m. Z. Bonn α 3h0m54s19 δ +49°51′2″9 M. Ort d. Vglst. 3h0mt′86 +49°50′34″6 Z. 75, № 34

Die Beobachtung ist aus 3 Durchgängen am Heliometer abgeleitet.

Auf der Berliner Sternwarte von Herrn Dr. *Förster.*

April 22	10h42m35s m. Zt. Berl.	α	3h10m38s24	δ +50°40′52″6
23	10 41 38		3 15 45,23	+51 5 6,8
24	12 31 23		3 21 21,51	+51 30 32,6

Hier habe ich den Cometen am *Repsold*schen Äquatorial wie folgt beobachtet:

April 18	10h12m 0s m. Z. Altona	α		δ +48°56′ 5″6
21	10 3 26		3h 5m31s64	+50 15 24,8
24	9 36 48		3 20 46,54	+51 27 52,8
25	9 34 44		3 26 0,53	+51 50 41,6

Der Comet ist so schwach, dass er am hiesigen Äquatorial nicht mehr lange wird verfolgt werden können.

Altona 1860 April 27. *P.*

Digitized by Google

Elemente und Ephemeriden des Cometen II. 1860, von Herrn *G. Rümker.*

Berechnet aus den Beobachtungen Hamburg April 17 und 20, sowie Berlin April 22.

T = 1860 März 1,1461 m. G. Zt.
π = 45° 10′ 16″
Ω = 8 35 4 } Sch. Eq. April 20
i = 48 9 39
$\log q$ = 0,103496
Direct.

Ephemeride für 0h mittl. G. Zt.

	Sch. AR.	Sch. Decl.	log r	log Δ
April 26	3h 29m 15s	+52° 4′ 5	0,1822	0,3282
27	34 35	52 25,9		
28	39 59	52 46,4		
29	45 26	53 6,0		
30	50 56	53 24,8	0,1914	0,3340
Mai 1	3 56 29	53 42,7		
2	4 2 5	53 59,8		
3	7 44	54 16,0		
4	13 25	54 31,2	0,2008	0,3403
5	19 9	54 45,4		
6	4h 24m 56s	+54° 58′ 6		
7	30 45	55 10,9		
8	36 35	55 22,3	0,2104	0,3470
9	42 27	55 32,7		
10	48 19	55 42,2		
11	4 54 12	55 50,8		
12	5 0 5	55 58,4	0,2200	0,3542
13	5 59	56 5,1		
14	11 52	56 10,9		
15	17 45	56 15,8		
16	23 38	56 19,7	0,2295	0,3618
17	29 30	56 22,7		
18	35 20	56 24,9		
19	41 9	56 26,2		
20	46 55	56 26,6	0,2391	0,3697
21	52 40	56 26,3		
22	5 58 22	56 25,1		
23	6 4 2	56 23,0		
24	9 39	+56 20,2	0,2487	0,3797

Hamburger Sternwarte 1860 April 26.

George Rümker. A. M.

Osservazioni di Stelle nel parallelo della Luna, fatte al Cerchio Meridiano di *Pistor* e *Martins* nel R Osservatorio di Palermo.

Data	Nome	AR. app. osservata	Num. dei fili	Corr. pel Semidiam
1859 Giug. 11	Luna 1° Bordo	14h 16m 51s 45	9	+1m 7s 44
	20 Librae	14 55 52,63	9	
	ι Librae	15 4 14,77	9	
13	β Scorpii	15 57 18,04	7	
	Luna 1° Bordo	16 6 39,03	9	+1 9,86
	α Scorpii	16 20 49,65	9	
	τ Scorpii	16 27 10,21	9	
14	α Scorpii	16 20 49,75	9	
	τ Scorpii	16 27 10,33	9	
	Luna 1° Bordo	17 3 50,01	9	+1 10,25
	δ Ophiuchi	17 13 25,02	9	
	d Ophiuchi	17 18 25,25	4	
15	Luna 2° Bordo	18 3 17,56	9	−1 9,74
	λ Sagittarii	18 19 20,01	9	
	φ Sagittarii	18 36 54,65	9	
1859 Lug. 13	λ Sagittarii	18h 19m 20s 63	9	
	Luna 1° Bordo	18 38 7,66	8	+1m 8s 76
	τ Sagittarii	81 58 12,77	5	
	π Sagittarii	19 1 26,95	6	
14	τ Sagittarii	18 58 12,28	4	
	π Sagittarii	19 1 26,80	4	
	Luna 1° Bordo	19 31 57,89	4	+1 7,09
	ω Sagittarii	19 47 16,19	9	
	A Sagittarii	19 50 25,75	9	
15	Luna 2° Bordo	20 25 14,90	6	−1 5,69
	21 Capricorni	20 52 59,35	8	
	δ Capricorni	20 58 4,85	9	
16	21 Capricorni	20 52 59,42	9	
	δ Capricorni	20 58 4,96	9	
	Luna 2° Bordo	21 13 30,91	9	−1 5,43

Ragona.

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn *Tiele*.

Gestern haben Dr. *Krueger* und ich gemeinschaftlich folgende, wahrscheinlich sehr rohe, Elemente des neuen *Rümker*schen Cometen gerechnet. Zu Grunde gelegt wurden die Beobachtungen: Hamburg April 17, Bonn April 20 und folgende neue von Dr. *Krueger* am hiesigen Heliometer angestellte:

	mittl. Zt. Bonn	$\alpha_{\text{Komet}} - \alpha_{*}$	$\delta_{\text{Komet}} - \delta_{*}$	
1860 April 25	$13^h 15^m 51'6$	$-15' 31''24$	$-13' 58''7$	9 Vgl.
		α_{*} $51^m 43' 11''0$	δ_{*} $+51° 54' 9''0$	

Mittlerer Ort des Sterns nach A. Z. 66, № 37:

1860,0 $51°58'40''20$ $+52°7'56''88$

Der Comet sehr schwach, 1'3 Durchmesser.

Daraus haben wir folgende Elemente abgeleitet:

T = Febr. 29,977 Berl. Zeit

Ω = $8°23'19''$ } Scheinb. Äq.

π = 44 46 37 } der mittl. Beob.

i = 48 8 36

$\log q$ = 0,10168

Bewegung direct.

Darstellung der mittleren Beobachtung:

	R—B.
$\Delta\lambda$	$+12''$
$\Delta\beta$	$+3''$

Bonn 1860 April 27.

Hiernach wurde folgende Ephemeride gerechnet, gültig für 0^h mittl. Berl. Zt.

Ephemeride.*)

		α_{Komet}	δ_{Komet}	$\log r$	$\log \Delta$
1860 April	22	$3^h 8^m 27'$	$+50° 29' 6$	0,1724	0,3223
	26	29 9	52 3,5	0,1816	0,3277
	30	30 53	53 23,9	0,1909	0,3335
Mai	4	4 13 25	54 29,9	0,2004	0,3399
	8	36 35	55 21,0	0,2100	0,3467
	12	5 0 5	54 57,0	0,2196	0,3539
	16	23 38	56 18,1	0,2293	0,3616
	20	46 55	56 24,8	0,2389	0,3698
	24	6 9 38	56 18,3	0,2485	0,3778
	25	15 12	56 14,8		
	26	20 42	56 10,5		
	27	26 9	56 5,5		
	28	31 33	55 59,8	0,2581	0,3863
	29	36 53	55 53,4		
	30	42 10	55 46,4		
	31	47 22	55 38,8		
Juni	1	6 52 31	$+55$ 30,6	0,2676	0,3950

Auch diese Ephemeride wurde von *Krueger* und mir gemeinschaftlich gerechnet.

*) Die Ephemeride ist hier abgekürzt gegeben, zur Vergleichung mit der *Rümker*schen. *P.*

B. Tiele.

Inhalt.

(Zu Nr. 1249.) Andeutungen über astronomische Beobachtungen bei totalen Sonnenfinsternissen, von Herrn Prof. *v. Littrow* 1. — Physische Zusammenkünfte von Asteroiden im Jahre 1860, von Herrn Director *v. Littrow* 5. — Kreismicrometer-Beobachtungen, angestellt auf der Göttinger Sternwarte, von Herrn Stud. *Adolph* 7. — Beobachtungen am Refractor der Wiener Sternwarte, von Herrn Dr. *Hornstein* 11. —

(Zu Nr. 1250—1254.) Resultate aus Beobachtungen über die Durchbiegung des Altonaer Meridiankreises, abgeleitet von Dr. *C. F. Pape* 17. — Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Prof. *v. Littrow* 83. — Observations of Pandora, Egeria and Leucothea, made with the Washington Equatorial by *J. Ferguson*. Comm. by Comd. Maury 87. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte von Hrn. Dr. *R. Luther* 89. — Beobachtungen der Concordia zu Bilk von Hrn. Dr. *R. Luther* 89, zu Bonn von Herrn Dr. *A. Krüger* 89, — zu Berlin von Herrn Dr. *W. Förster* 91. — Entdeckung eines Cometen. Beobachtungen desselben auf der Hamburger Sternwarte von Hrn. *G. Rümker*. Auf der Bonner Sternwarte von Hrn. Prof. *Argelander*. Auf der Berliner Sternwarte von Hrn. Dr. *Förster*. Auf der Altonaer Sternwarte vom Herausgeber 91. Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn *G. Rümker* 93. — Osservazioni di Stella nel parallelo della Luna, fatte al Cerchio Meridiano di *Pistor* e *Martins* nel R. Osservatorio di Palermo 93. — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn *Tiele* 95. —

Altona 1860. Mai 1.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1255.

Neue Elemente der Circe, von Herrn *A. Auwers.*

Im Berliner Jahrbuch für 1862 ist ein Elementensystem aufgeführt, welches ich an vier Normalörter aus den Erscheinungen der Circe von 1855 bis 1859 angeschlossen habe, das aber noch mit der Unsicherheit der einer vorläufigen Rechnung entnommenen Störungen behaftet ist, welche in einer für die zweite Opposition osculirenden Ellipse für die vierte geocentrisch bereits einen Grad betrugen. Einer definitiven Bearbeitung jener vier Erscheinungen liess ich daher die neue Berechnung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars mit den erwähnten Elementen vorangehen, wobei ich den Nullpunct derselben auf 1856 Juli 8 verlegte und dann 1858 März 0 die Elemente wechselte. Die beiden Systeme sind, bezogen auf das mittlere Äquinoctium und die mittlere Ecliptik von 1860,0, die folgenden:

E	= 1856 Juli 8,0	1858 März 0,0 Berl.
L	= 296°41′ 0″30	69°40′ 28″26
M	= 147 9 39,20	280 22 36,32
π	= 149 31 21,10	149 17 51,94
Ω	= 184 53 40,10	184 51 51,47
i	= 5 26 53,80	5 26 38,56
φ	= 6 14 30,30	6 6 22,80
μ	= 806″34432	804,43352
$\log a$	= 0,4289908	0,4296776

Ich bin nun noch einmal auf die bisher nur zum geringern Theil direct von mir benutzten Originaldata zurückgegangen, welche so wenig zahlreich sind, dass ich glaube etwas ausführlicher angeben zu dürfen, in welcher Weise ich aus denselben die Grundlagen einer neuen Bahnbestimmung abgeleitet habe.

Erste Erscheinung 1855. — Die bei den Ortsangaben in den A. N. benutzten Sternörter sind in vielen Fällen wesentlicher Verbesserungen fähig. Ich habe sie, bezogen auf das Cordinatensystem der Tab. Red., so angenommen:

	α 1855,0	δ 1855,0	Autorität
* a	205°18′ 9″9	−7°27′ 51″9	Lal. (2 Beob.) B.Z.
b	204 34 30,1	−7 3 52,6	Lal. B.Z. Challis.
c	203 33 6,4	−6 49 16,7	B.Z. Sant. (3 B.)
d	204 0 9,7	−6 41 39,4	Lal. B.Z. Challis.
e	203 50 40,7	−6 34 16,5	B.Z.
f	203 56 52,3	−6 14 5,4	Lal. B.Z.
g	202 31 13,7	−5 54 42,1	P. B.Z. Tayl. Challis. 3Wien. u. 1Bonn. M.-B. 1855
h	201 52 34,3	−6 13 24,0	3 Wiener Mer.-B. 1855.
i	202 41 4,8	−6 3 28,7	Bonner Mer.-Beob. 1855.
k	200 43 4,6	−5 43 12,7	Mädl. C. u. Gött. M.-B. 1858.
l	201 6 29,3	−5 30 20,8	Desgl.
m	201 14 12,0	−5 11 50,3	B.Z. (2 B.) Challis (2 B.) Oudemans von m'.
m'	201 4 48,8	−5 15 56,1	B.Z. Gött. M.-B. 1858.
n	201 7 0,8	−5 1 6,5	B.Z.
o	199 19 6,2	−4 30 0,6	B.Z.
p	200 1 57,0	−4 21 41,5	B.Z.
q	199 15 10,7	−4 24 18,1	Mädl. Cat.
r	198 40 17,0	−3 54 11,1	B.Z. R. Gött. M.-B. 1858.
s	198 57 6,0	−4 9 51,9	Mädl. Cat.
t	198 30 10,0	−3 20 26,6	B.Z. (2 B.)

Hiermit findet man:

			Corr. des Sternorts in α	Corr. des Sternorts in δ	Parallaxe in α	Parallaxe in δ	R—B. $\Delta\alpha$	R—B. $\Delta\delta$	Vgl.	Stern
1	April 6	Paris	+2″3	−4″5	+0″5	+4″7	+ 4″7	− 7″3	3	a
2		"	+2,3	−4,5	+2,6	+4,8	+ 6,7	−8,1	4,2	a
3	10	"	+0,4	−3,5	+0,4	+4,7	+14,4	−1,7	3	b
4	12	Berlin	+0,8	−1,5	−1,6	+4,9	+ 0,2	− 2,6	12	c
5		Leyden	+0,8		− 0,8		+ 5,6			c
6		Göttingen	+0,7	−6,2	+1,7	+4,8	+ 3,3	+5,1		d
7	13	Wien	+0,8		−2,3		+ 7,4		6	c
8		Berlin	+0,8	−5,1	−1,8	+4,8	+ 7,4	− 4,1	12	e
9		Wien	+0,7	−6,2	−1,6	+4,6	+ 2,7	−1,2	4	d

Digitized by Google

				Corr. des Sternorts in α	Corr. des Sternorts in δ	Parallaxe in α	Parallaxe in δ	R—B. $\Delta\alpha$	R—B. $\Delta\delta$	Vgl.	Stern
10	April	14	Paris	+0″8	+0″9	—1″8	+4″7	+ 2″6	— 2″4	3	*e*
11		15	Florenz	+5,8	+0,5	—2,2	+4,3	+ 8,9	(+12,7)	3	*f*
12		16	"	+5,8	+0,5	—3,0	+4,2	+14,1	(—16,3)	4	*f*
13		17	"	+5,8	+0,5	—2,9	+4,3	+ 8,4	+ 4,9	2	*f*
14			Berlin	+0,7	—3,8	—2,2	+4,8	+12,1	— 1,4	11	*f*
15			Hamburg	+0,3	—4,2	—1,7	+4,9	+ 4,7	+ 2,3	8	*f*
16			Leyden	—0,1	—0,6	—1,8	+4,8	+ 8,8	+ 1,1		*f*
17			Göttingen	—2,2	—1,3	—1,2	+4,8	+ 5,2	— 3,9		*f*
18			Cambridge	—1,9	—6,1	—1,4	+4,8	+ 5,4	— 1,4	7	*g*
19		18	Wien	+0,7		—2,4		+ 9,8		5	*h*
20			Berlin	—1,9	—6,2	—2,2	+4,8	+11,5	— 6,4	12	*e*
21			Hamburg	—1,7	—6,2	—1,6	+4,9	+ 6,8	+ 2,5	20	*g*
22			Cambridge	—1,9	—6,1	—1,9	+4,7	+11,9	— 0,5	13	*g*
23			Göttingen	—1,7	—4,5	—1,1	+4,8	+ 9,6	— 5,9		*g*
24			Leyden	+1,3	—0,1	—1,3	+4,8	+10,4	— 4,5		*g*
25			Bilk	+0,7	—0,5	—0,2	+4,7	+11,9	— 1,3	6	*i*
26			Greenwich	+1,9	+0,8*)	0,0	+4,7	+10,5	— 4,1	Mer.	
27		19	Wien	+0,7	—3,4	—2,2	+4,9	+ 4,6	— 2,4	6	*g*
28			Hamburg	—1,7	—6,2	—1,8	+4,9	+ 9,1	— 7,2	25	*g*
29			Berlin	—1,9	—6,2	—1,5	+4,8	+12,9	— 4,5	13	*g*
30			Leyden	+1,3	—0,1	—1,8	+4,7	+10,1	— 2,0		*g*
31			Göttingen	—1,7	—4,5	—1,5	—4,8	+ 8,0	— 2,8		*g*
32			Cambridge	—1,9	6,1	—1,2	+4,8	+10,9	+ 2,3	8	*g*
33			Bilk	—4,2	+1,3	—0,6	+4,6	+ 8,3	— 3,8	6	*g*
34		20	Göttingen	—1,7	4,5	—1,2	+4,8	+ 5,5	— 3,1		*g*
35			Berlin	—1,9	—6,2	—0,7	+4,8	+ 9,0	+ 2,3	12	*g*
36			Leyden	+1,3	—0,1	—1,0	+4,8	+ 8,7	— 1,8		*g*
37		21	Cambridge	—1,9	—6,1	—1,4	+4,8	+ 8,6	— 6,3	6	*g*
38			Berlin	+2,1	2,9	+0,2	+4,8	+ 6,0	— 3,1	8	*k*
39		22	"	—0,7	—1,3	+0,6	+4,8	+10,4	— 6,7	11	*l*
40		23	Cambridge	—1,9	6,1	—1,4	+4,7	+ 7,0	4,6	3	*g*
41		25	Leyden	—0,2	+1,1	+0,6	+4,7	+ 7,4	— 1,5		*m*
42		26	"	—0,2	+1,1	+1,7	+4,6	+ 8,2	- 1,9		*m*
43		27	Berlin	+0,8	+1,1	+1,2	+4,7	+ 9,3	— 1,2	4	*n*
44	Mai	2	"	+0,8	+1,1	+1,6	+4,4	+ 8,0	+ 0,6	10	*o*
45		3	"	+0,8	+1,1	+0,6	+4,6	+ 7,1	+ 2,2	10	*o*
46		4	Cambridge	+0,8	+1,1	—0,3	+4,5	+ 5,9	+ 0,9	6	*p*
47		5	Leyden	+1,6	—3,8	+0,1	+4,5	+ 5,4	— 2,4		*q*
48		9	Washington	—0,7	+0,9	+1,5	+3,6	+ 2,2	+ 4,3	8	*r*
49		10	"	—0,7	+0,9	—0,4	+3,6	+10,2	+ 3,6	11	*r*
50			"	+2,6	+2,0	+0,4	+3,6	+11,1	— 4,1	6	*s*
51		11	Berlin	0,0	+0,8	+2,4	+4,3	+10,0	+ 2,9	10	*r*
52			Washington	0,7	+0,9	—1,5	+3,5	+10,2	+ 2,7	10	*r*
53		19	Leyden	+0,8	+1,1	+1,8	+4,1	+11,6	+ 4,0		*t*
54	Juni	13	Berlin	+1,3	+1,1	+1,2	+3,5	— 2,3	+10,6	12	*t*

Die Grössen R—B. sind hier, wie bei den übrigen Erscheinungen durch Vergleichungen mit einer aus den vorhin gegebenen Elementen berechneten Ephemeride gefunden. Man würde nun zwar nicht viel fehlen, wenn man zur Bildung eines Normalorts aus diesen Differenzen einfach das Mittel nähme; indess kann von der Anwendung dieses Verfahrens hier, wo die Hälfte aller Positionen auf Vergleichungen mit nur zwei Sternen (*f* und *g*) beruht, nicht die Rede sein. Ich habe daher die Beobachtungen, bei denen dieselben Sterne benutzt sind, mit Rücksicht auf die Zahl der Vergleichungen in Mittel zusammengezogen und aus diesen unter einer Hypothese über das Verhältniss der mittlern Fehler der Sternörter und der Differenzen Planet—Stern die folgenden Unterschiede R—B. abgeleitet:

*) Die Differenz Tab. Red. — *Airy*.

Digitized by Google

April	12,0	$\Delta\alpha = +4''89$	$\Delta\delta = -2''39$
	20,0	+9,60	−2,00
	28,7	+8,38	−3,83
Mai	7,4	+5,86	−0,01

Hieraus ergiebt sich endlich für die Opposition April 14,2 $\Delta\alpha = +6''85$ $\Delta\delta = -1''68$.

Zweite Erscheinung 1856. — Die von Herrn Dr. *Förster* sehr genau durch Micrometervergleichungen controlirten Vergleichsternörter bedürfen keiner Verbesserungen, und die Angaben A. N. 1047 sind daher nur durch Anbringung der Reduction +0″9 in α und +1″25 in δ auf die Tab. Red. bezogen. Damit wird R—B.:

55	Juli	24	$\Delta\alpha = -3''8$	$\Delta\delta = 0''9$
56		26	−3,3	−3,0
57		27	−1,0	+0,1
58		29	+2,3	−1,7
59		30	+1,2	−2,0
60	Aug.	1	+0,1	−3,8
61		2	−1,6	−2,9
	Juli	29	−0,87	−2,03

Circe wurde nur in Berlin beobachtet; einige in den Greenwich Obs. vorkommende Örter beziehen sich auf Fixsterne.

Dritte Erscheinung 1857. — Reduction der Sterne: Washington a, b, c, d $d\alpha = +0''6$ $d\delta = 0$; e $d\alpha = +2''4$ $d\delta = +0''25$. Berlin $d\alpha = +0''65$ $d\delta = +1''1$.

				R—B.
62	Oct. 13	Washington	$\Delta\alpha = -8''4$	$\Delta\delta = -2''6$
63	17	"	(+19,1)	+0,3
64	20	"	−3,8	+0,5
65		"	−9,7	−2,0
66	21	"	−4,2	−2,2
67	Nov. 14	Berlin	−2,6	−3,7
68	15	"	−4,6	−0,5
69	16	"	−3,9	−1,8
70	17	"	−3,0	−0,9

Für die Opposition Oct. 22,85 $\Delta\alpha = -5''5$ $\Delta\delta = -1''4$.

In Greenwich und Wien sind Fixsterne statt des Planeten beobachtet.

Vierte Erscheinung 1859. — Circe wurde erst sechs Wochen nach der Opposition aufgefunden und nur von Herrn Dr. *Förster* drei Mal beobachtet. Die Vergleichsterne sind durch die Correctionen $d\alpha = +0''6$ $d\delta = +1''2$ auf Tab. Red. bezogen; damit wird R—B.:

71	März	25	$\Delta\alpha = +23''6$	$\Delta\delta = -1''3$
72		28	+22,3	−0,6
73		31	+18,1	+2,3

Die letzte Declination habe ich dabei vor der Vergleichung mit Herrn Dr. *Förster*'s Zustimmung um eine Micrometerrevolution = 15″3 verkleinert: im Mittel wird mit Bevorzugung der auf genaueren Sternörtern beruhenden ersten beiden Beobachtungen März 28,5 $\Delta\alpha = +21''8$ $\Delta\delta = -0''1$.

Bei der Verbesserung der Elemente habe ich ausser den drei Oppositionen und dem Ort für 1859 auch noch die Berliner Beobachtung 1855 Juni 13 benutzt, ihr aber nur das Gewicht $\frac{1}{4}$ gegeben, allen übrigen Daten das Gewicht 1. Es sind also die angewandten Örter:

	mittl. Zt. Berl.	Länge	Breite	
1	1855 April 14,19382	204° 11′ 46″14	+3° 1′ 8″29	M. Ä. u. Ecl. 1860,0
2	1855 Juni 13,46463	198 22 44,05	+4 3 33,56	
3	1856 Juli 28,12670	306 39 10,62	+7 8 26,32	
4	1857 Oct. 22,84841	29 53 52,20	−3 34 28,81	
5	1859 März 28,50000	142 32 35,57	−3 29 40,96	

Eine unmittelbare Berechnung dieser Örter aus den Elementen ergab die Abweichungen R—B.:

1	$\Delta\lambda = +8''14$	$\Delta\beta = +1''89$
2	−6,98	+8,64
3	−1,99	−0,33
4	−1,60	+0,04
5	+19,82	−2,77

Hierbei, so wie bei der Ableitung der Oppositionen sind den Sonnenlängen des Berl. Jahrbuchs folgende Correctionen hinzugefügt:

1855	April	$\Delta L = +5''4$	nach Beob. zu Greenw.
	Juni	+3,8	
1856	Juli	+2,7	
1857	Oct.	+4,1	" " " Greenw. u. Königsb.
1859	März	+1,7	" " " Königsberg

Die Differentialgleichungen sind:

1	0 = + 8″14	+1,91734 ΔL_0	−0,86435 (1000 $\Delta\mu$)	−2,49580 $\frac{\Delta\pi}{10}$	+2,82690 $\Delta\varphi$	+0,05897 $\frac{\Delta\Omega}{10}$	−0,04978 Δi
	0 = + 1,89	+0,16883	−0,07006	−0,19016	+0,27579	−1,49810	+0,55267
2*)	0 = − 3,49	+0,69629	−0,31206	−0,83772	+1,09492	+0,16410	−0,03453
	0 = + 4,32	+0,05496	−0,02008	−0,03983	+0,10105	−0,34351	+0,37328
3	0 = − 1,99	+1,26485	+0,02546	+2,66845	+1,21781	−0,03268	+0,06407
	0 = − 0,33	−0,06360	+0,00983	−0,10218	−0,11264	+0,73818	+1,30638
4	0 = − 1,60	+1,40789	+0,66431	+1,36289	−2,63039	+0,06327	−0,05662
	0 = + 0,04	−0,12445	−0,06454	−0,08683	+0,24272	+1,33079	−0,65367
5	0 = +19,82	+1,79184	+1,70420	−3,55942	+0,05910	+0,05586	+0,04517
	0 = − 2,77	+0,12764	+0,12524	−0,24116	+0,00884	−1,29440	−0,64100

*) Bereits mit $\frac{1}{2}$ multiplicirt.

Digitized by Google

Die Auflösung dieser Gleichungen ergiebt

$\Delta L_0 = -\ 1''02$ $\quad \Delta\varphi = -1''59$
$\Delta\mu = -\ 0{,}00604$ $\quad \Delta\Omega = -1{,}50$
$\Delta\pi = +20{,}49$ $\quad \Delta i = -1{,}54$

ΔL_0 bezieht sich auf 1856 Juli 8,0; auf 1858 März 0 reducirt wird es $= -4''85$, also sind die neuen Elemente:

E = 1858 März 0,0 Berlin
L = 69° 40′ 23″41
M = 280 22 10,98
π = 149 18 12,43 } 1860,0
Ω = 184 51 49,97
i = 5 26 37,02
φ = 6 6 21,21
μ = 804″42748
$\log a$ = 0,4296798

Die der Substitution zufolge stattfindende Darstellung der Örter ist keineswegs befriedigend, nämlich

1	R−B.	$\Delta\lambda = +1''85$	$\Delta\beta = +0''71$
2		−5,72	+3,62
3		+0,03	−2,48
4		−0,02	+0,81
5		+0,20	−2,99

Mit den gefundenen Elementen habe ich die Berechnung der Coordinaten-Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars fortgesetzt; dieselben wurden aber sehr bald wieder so gross, dass es rathsam schien, die Elemente zu verwandeln; ich habe daher aus dem vorigen System das folgende für 1860 Juni 17,0 osculirende abgeleitet:

E = 1860 Juni 17,0 Berl.
M = 107° 44′ 5″85
π = 149 49 22,13 } 1860,0
Ω = 184 48 45,06
i = 5 26 32,43
φ = 6 3 47,01
μ = 805″23926
$\log a$ = 0,4293878

Hieraus ist die Ephemeride für die diesjährige Opposition berechnet.

Königsberg 1860 April 25.

Für 12^h mittl. Berl. Zeit.

1860	Scheinb. α (34)	Scheinb. δ (34)	log Δ	log r
Juni 1	18^h 12^m 26′61	−15° 12′ 15″8	0,260517	0,444768
2	11 40,04	10 59,3	0,259612	0,444925
3	10 52,58	9 46,2	0,258763	0,445081
4	10 4,26	8 36,5	0,257973	0,445237
5	9 15,13	7 30,3	0,257241	0,445393
6	8 25,22	6 27,7	0,256570	0,445548
7	7 34,58	5 28,7	0,255959	0,445703
8	6 43,27	4 33,2	0,255410	0,445858
9	5 51,36	3 41,5	0,254923	0,446012
10	4 58,87	2 53,4	0,254500	0,446166
11	4 5,85	2 9,2	0,254140	0,449020
12	3 12,39	1 28,6	0,253845	0,449173
13	2 18,54	0 51,7	0,253614	0,446626
14	1 24,35	15 0 18,7	0,253448	0,446779
15	18 0 29,87	14 59 49,4	0,253348	0,446931
16	17 59 35,19	59 23,9	0,253314	0,447083
17	58 40,36	59 2,3	0,253347	0,447234
18	57 45,44	58 44,5	0,253446	0,447385
19	56 50,48	58 30,6	0,253612	0,447536
20	55 55,56	58 20,5	0,253844	0,447687
21	55 0,75	58 14,3	0,254141	0,447837
22	54 6,09	58 11,9	0,254505	0,447987
23	53 11,66	58 13,4	0,254934	0,448136
24	52 17,51	58 18,7	0,255428	0,448285
25	51 23,69	58 27,7	0,255986	0,448434
26	50 30,28	58 40,5	0,256608	0,448582
27	49 37,33	58 57,1	0,257294	0,448730
28	48 44,88	59 17,4	0,258042	0,448878
29	47 53,00	13 59 41,5	0,258853	0,449025
30	47 1,74	15 0 9,4	0,259725	0,449172
Juli 1	46 11,14	0 40,9	0,260658	0,449319
2	45 21,25	1 16,1	0,261650	0,449465
3	44 32,12	1 55,1	0,262701	0,449611
4	43 43,80	2 37,7	0,263810	0,449756
5	42 56,34	3 23,9	0,264976	0,449901
6	42 9,76	4 13,7	0,266198	0,450046
7	17 41 24,10	−15 5 7,0	0,267474	0,450190

(34) ☌ ☉ Juni 19 21^h 47^m 3′ m. Zt. Berl. Lichtstärke = 0,815
Helligkeit = 11″95

Es ist vielleicht nicht überflüssig, zu bemerken, dass an die vorstehende Ephemeride die Aberration nicht angebracht ist.

A. Auwers.

Apparent Right Ascension of the Moons Limb and of Moon-Culminating Stars, observed with the Transit Instrument of the Observatory Washington. Communicated by Lieut. *M. F. Maury*, U. S. N.

Date	Name of Obj.	No. of Threads	App R. Ascension Observed	Comp.
1859 Jan. 12	101 Piscium	10	1^h 28^m 14′892	
	☽ I. Limb	15	1 45 49,826	49,95
1859 Jan. 12	β Arietis	10	1^h 46^m 52′040	
	B. A. C. 607	25	1 51 47,175	

Digitized by Google

Date	Name of Obj.	No. of Threads	App. R. Ascension Observed	Comp.
1859 Jan. 13	ι Arietis	15	1h49m39s713	
	κ Arietis	15	1 59 14,583	
	θ Arietis	15	2 10 18,057	
	☽ I. Limb	14	2 41 6,533	6,36
15	α Tauri	15	4 27 51,662	
	τ Tauri	13	4 33 48,903	
	☽ I. Limb	25	4 48 59,266	59,25
17	κ Aurigae	5	6 6 25,668	
	48 Aurigae	15	6 19 32,550	
	49 Aurigae	15	6 26 21,439	
	☽ I. Limb	25	7 10 39,788	40,37
	υ Geminorum	25	7 27 16,262	
	κ Geminorum	15	7 35 58,265	
18	υ Geminorum	15	7 27 16,171	
	κ Geminorum	15	7 35 58,273	
	λ Cancri	15	8 12 11,224	
	☽ II. Limb	15	8 21 4,219	4,09
	η Cancri	15	8 24 35,350	
	γ Cancri	15	8 35 9,650	
29	η Cancri	25	8 34 35,345	
	γ Cancri	15	8 35 9,623	
	δ Cancri	15	8 36 42,283	
	83 Cancri	25	9 11 8,642	
	☽ II. Limb	25	9 23 49,105	48,76
	ν Leonis	25	9 50 40,135	
	η Leonis	25	9 59 40,571	
Febr. 10	ζ Arietis	15	3 6 48,788	
	τ Arietis	15	3 13 6,255	
	☽ I. Limb	15	3 17 41,175	41,07
	11 Tauri	15	3 32 22,348	
	η Tauri	15	3 39 7,529	
14	53 Gemin.	25	7 7 11,095	
	ι Gemin.	25	7 17 0,460	
	☽ I. Limb	25	7 43 14,466	14,53
	ψ2 Cancri	5	8 1 59,905	
	λ Cancri	5	8 12 11,403	
	γ Cancri	15	8 35 9,777	
16	π2 Cancri	25	9 7 29,047	
	83 Cancri	5	9 11 8,916	
	ξ Leonis	10	9 24 23,004	
	☽ I. Limb	25	9 47 59,392	59,74
	α Leonis	25	10 0 54,043	
March 12	☽ I. Limb	15	6 9 47,027	47,02
	μ Gemin.	15	6 14 27,436	
	49 Aurigae	15	6 26 20,932	

Date	Name of Obj.	No. of Threads	App. R. Ascension Observed	Comp.
1859 March 16	B. A. C. 3345	25	9h40m 0'649	
	ν Leonis	25	9 51 40,571	
	α Leonis	25	10 0 54,071	
	☽ I. Limb	25	10 16 36,397	36,32
	45 Leonis	5	10 20 14,268	
	ρ Leonis	25	10 25 25,550	
April 9	☽ I. Limb	15	6 55 39,004	
	ι Gemin.	15	7 16 59,644	
	υ Gemin.	15	7 27 15,542	
12	ν Leonis	15	9 50 40,339	
	☽ I. Limb	15	9 55 10,728	11,01
	α Leonis	15	10 0 53,860	
16	ψ Virginis	5	12 47 3,861	
	g Virginis	15	13 0 33,358	
	α Virginis	15	13 17 48,727	
	69 Virginis	15	13 19 58,843	
	☽ I. Limb	15	13 22 58,256	58,30
May 12	☽ I. Limb	15	12 12 48,099	48,14
	f Virginis	14	12 29 34,129	
	28 Virginis	13	12 34 42,768	
13	f Virginis	25	12 29 34,144	
	28 Virginis	25	12 34 42,735	
	☽ I. Limb	25	13 3 10,249	10,12
	58 Virginis	20	13 10 6,724	
	α Virginis	25	13 17 48,750	
June 9	η Virginis	15	12 12 43,725	
	☽ I. Limb	15	12 47 16,389	16,55
	58 Virginis	15	13 10 6,589	
	α Virginis	15	13 17 48,712	
11	86 Virginis	15	13 38 28,352	
	89 Virginis	15	13 42 15,539	
	☽ I. Limb	15	14 30 11,095	11,28
	20 Librae	15	14 55 52,662	
	ι Librae	15	15 4 14,497	
	β Scorpii	25	15 57 17,988	
17	λ2 Sagittarii	25	19 28 11,082	
	f Sagittarii	25	19 38 11,556	
	☽ II. Limb	25	20 4 50,706	50,59
	σ Capricorni	25	20 11 18,651	
	ρ Capricorni	25	20 20 52,188	
July 9	α2 Librae	25	14 43 7,889	
	20 Librae	15	14 56 52,545	
	ι Librae	15	15 4 14,475	
	☽ I. Limb	25	15 7 30,455	30,59
	39 Librae	25	15 28 31,729	

Digitized by Google

Date	Name of Obj.	No. of Threads	Observed	Comp.
1859 July 9	42 Librae	15	15h32m 0'517	
	λ Librae	15	15 45 12,597	
11	☽ I. Limb	25	16 59 37,512	37,52
	A Ophiuchi	25	17 6 44,825	
	δ Ophiuchi	25	17 13 25,129	
	d Ophiuchi	25	17 18 25,379	
12	δ Ophiuchi	10	17 13 25,110	
	d Ophiuchi	5	17 18 25,330	
1859 July 12	☽ I. Limb	25	17h56m22'386	22,59
	μ' Sagittarii	25	18 5 23,944	
	δ Sagittarii	5	18 12 2,365	
	λ Sagittarii	20	18 19 20,365	

The clock stars used are those of the British Nautical Almanac for the mean Equinox of 1860,0. The Moons computed place is taken from the American Ephemeris.

Preis - Courant

der optischen und astronomischen Werkstätte von *C. A. Steinheil* in München, pro 1860.

(Schluss.)

IV. Mikrometer.

No. 125 **Fliarmikrometer.** Dieser ist so gebaut, dass man sowohl mit dunkeln undurchsichtigen Fäden auf beliebig erhelltem Grunde, als auch mit beliebig schwach oder stark erleuchteten Fäden in dunkelm Felde Position und Abstand messen kann; auch ist verschiedenfarbige Beleuchtung von Gesichtsfeld oder Fäden möglich. Die Mikrometerschraube geht zwischen polirten harten Steinen; der feststehende und der bewegliche Faden sind gemeinschaftlich in der Richtung der Messung gegen die optische Axe zu verstellen; der silberne Limbus des Positionskreises giebt einzelne Minuten. Als Ocular dient ein achromatisches Mikroskop, welches durch seine Oculare den Aequivalentbrennweiten von 1, ¾, ½, ⅓, ¼ u. ⅕ Zoll entspricht..... 350 — Guld.

126 **Doppelbild-Mikrometer oder Ocular-Heliometer.** Der Apparat bildet ein Ocular-Prisma, so dass man stets von der Seite in horizontaler Richtung in das Fernrohr sieht. Durch ein negatives Objectiv sind die von einem unendlich entfernten Punkte durch das Objectiv kommenden Strahlen vor dem Bilde wieder parallel gemacht, wodurch die Abweichung des Objectives um eine Ordnung weiter aufgehoben wird; dieses parallele Licht trifft die spiegelnden Flächen und wird mit einem kleinen Fernrohre betrachtet. Wenn daher auch die spiegelnden Flächen einen Winkel mit einander bilden, so treten die Lichtbüschel nicht, wie bei den jetzigen Heliometern gegen einander verstellt aus, sondern sie bleiben centrisch bei allen Winkeln und es hat die verschiedene Entfernung der Spiegel von der Bildebene keinen Einfluss mehr auf die Güte der Bilder, die ohne Parallaxe erscheinen. Der Positionskreis giebt einzelne Minuten: jeder Spiegel hat für sich eine Mikrometerschraube mit Trommelablesung..... 350 — Guld.

127 No. 126 mit rechtwinkeligen Glasprismen statt Glassilberspiegeln, die Mikrometerschrauben auf Hebel wirkend, Prismen um 180° zu drehen..... 500 — Guld.

128 **Kreismikrometer**, siehe **astronomische Oculare A C.**

V. Physikalische Apparate.

A. Apparate zur Bestimmung der Brechung und Zerstreuung fester und flüssiger Körper.

Durch Heliostat wird das Sonnenlicht in horizontaler Richtung auf die Beleuchtungslinse des Fernrohres geleitet, welches eine Spalte, durch das Objectiv gesehen, in unendlicher Entfernung zeigt; dieses Fernrohr und die folgenden Apparate stehen auf einer Ebene, die am zweckmässigsten dadurch hergestellt wird, dass ein fester Tragstein in Form eines Tisches in der Fenstermauer unter dem Kreuzstocke eingemauert wird.

Vor dem Objective des Fernrohres mit Spalte im Brennpunkte steht der Theodolit und in dessen Mitte ein Tragtischchen mit verstellbarer Tragebene. Auf dieses Tischchen wird das Prisma mit seiner Grundfläche aufgesetzt; die Kante des brechenden Prismenwinkels kann durch die Spiegelbilder der beiden Flächen senkrecht gestellt und in der Horizontalebene verschoben werden. Man giebt dem Prisma solche Lage, dass das volle Licht der Spalte auf die eine Prismenhälfte fällt, durch das Prisma gebrochen und in horizontaler Richtung abgelenkt wird. Ein Ablesefernrohr auf theodolitenähnlichem Stative ist in die Richtung des abgelenkten Lichtes in gleiche Höhe mit dem Spaltefernrohre gestellt und zeigt das Spectrum. Durch Drehung des Prisma wird die Ablenkung einer bestimmten fixen Linie auf ein Minimum gebracht, das Kreuz des Ableseferarohres auf die fixe Linie eingestellt und nun der Winkel zwischen Spalte und Kreuz des Ableseferarohres durch Repetition gemessen indem man Prisma und Tragtischchen vom Theodoliten abhebt und dafür das Fernrohr des Theodoliten in der Horizontallage einlegt.

No. 129 **Heliostat** mit Glassilberspiegel, doppelter Spiegelung und Uhrwerk wie der *Fraunhofer*'sche..... 400 — Guld.

oder

Digitized by Google

No. 130 **Heliostat** mit Spiegel; mit doppelter Axenbewegung mittelst zweier langer Schlüssel; zur Befestigung am Fensterladen ..... Guld. 88

131 **Fernrohr** von 12 Linien Oeffn., 9 Zoll Brennweite, um das Bild der Spalte im Brennpunkte des Objectivs in unendlicher Entfernung zu zeigen; Spalte durch Mikrometerschuber gebildet; als Beleuchtungslinse vor der Spalte ein achromatisches Objectiv, wodurch das Fernrohrobjectiv volles Licht von der Spalte her bekömmt 100

132 **Horizontal-Repetitions-Theodolit** giebt 10 Secunden; 2 Nonien; Fernrohr 12 Linien Oeffnung, 9 Zoll Brennw., 27mal. Vergr.; Fadenkreuz zum Corrigiren; Sonnenglas; Niveau und Tischchen für das Prisma 400

133 **Flüssigkeitsprisma.** Ein Glaskörper ist unter ca. 60° mit zwei vollkommenen Planflächen geschliffen; diese sind von Centrum zu Centrum mit 9 Linien Durchm. durchbohrt. In die cylindrische Bohrung führt von oben ein conischer Hals, der mit Glasstöpsel vollkommen verschliessbar ist. Beide Oeffnungen der cylindrischen Bohrung sind durch luftdicht aufgelegte Planparallelgläser geschlossen. Die zu untersuchende Flüssigkeit wird durch die conische Oeffnung eingebracht. Die Plangläser können durch schnelle Erwärmung der äusseren Flächen abgehoben, nach Entfernung aller Unreinigkeit und alles Staubes durch Andrücken wieder aufgesetzt werden 44

oder

134 No. 133 mit cylindrischer Bohrung von 12 Linien Durchmesser 88

135 **Prisma** von Flint-, Halbflint- oder Crownglas von 60° und 16 Lin. Oeffn. der zwei runden Flächen 16

136 **Ablesefernrohr** von 12 Lin. Oeffn., 9 Zoll Brennw., 27mal. Vergr. auf Theodolitenfuss. Das Fernrohr mit Horizontalaxe vertical ±30" verstellbar. Im Azimuth mit Axenklemme u. Mikrometerbewegung versehen. (Kann auch als Ableseferarohr bei magnetischen Beobachtungen, oder auf Scalen, oder zur Ablesung von Waagen mit Spiegel verwendet werden) 66

B. Photometer.

a) Zur Bestimmung der Helligkeit der Sterne.

137 **Prismen - Objectiv - Photometer.** Das Objectiv von 18 Lin. Oeffn., 12 Zoll Brennw. ist getheilt; jede Objectivhälfte, verstellbar, verwandelt den Stern in eine Lichtfläche; beide Flächen werden gleich hell gestellt; Helligkeit des Grundes ist eliminirt; mit starkem Sextantenstativ 600

138 No. 137 mit parallactischem Stative; Rohr in der Weltaxe; jedes Bild doppelt reflectirt 800

139 **Ocularphotometer** zur Vergleichung der Sterne im Bilde. Kann an jedem Fernrohre wie ein Mikrometer angeschraubt werden. Die Lichtbüschel der zwei zu vergleichenden Sterne sind genau gleich gross und decken sich vollständig; mit zwei Niccol 300

No. 140 No. 139 mit Moderationsgläsern von allen Stufen der Helligkeit, statt der Niccol ..... Guld. 220

b) Zur Bestimmung der Helligkeit von Flächen.

141 **Ocularapparat** mit Spiegel unter 45°, dessen Kante das Gesichtsfeld halbirt. Im Spiegel erscheint das Bild eines zweiten kleinen Fernrohrs, das durch Mikrometerschuber messbar diaphragmirt werden kann. Bei jeder Lage des grossen Fernrohres kann das kleine auf jeden Punkt der Sphäre gerichtet werden 200

C. Magnetischer Theodolit.

Zu Declinations- und Intensitätsbestimmungen.

142 **Magnetstab** mit Spiegel, an Faden suspendirt; in der Spiegelfassung um seine Längenaxe drehbar. Das Theodolitenfernrohr, durch Prisma vor dem Objective gebrochen, zeigt das Bild der eigenen Fäden in unendlicher Entfernung. Es können also nach den Bestimmungen am Magnetstab Sterndurchgänge und Sternhöhen ohne Azimuthalverstellung des Fernrohres genommen werden, woraus sich Zeit, Azimuth und Polhöhe ergeben. Das Fernrohr hat 6 Lin. Oeffn., 4 Zoll Brennw. Azimuthal- und Höhenkreis geben 10 Sec.; Gang in Steinen 400

D. Physische Waage,

zu Fundamentalbestimmungen.

143 **Schneiden** auf Steinen gehend; Balken mit Spiegel versehen; Hemmung mit mikrometrischer Genauigkeit alle Theile wieder in dieselbe Lage zurückführend; lässt, wenn jede Schale mit einem Kilogramm belastet, nach Umsetzung der Gewichte einen mittleren Fehler der einmaligen Beobachtung von $\pm\frac{1}{10}$ Milligramm; auf einer Seite Apparat zum Abwägen in Flüssigkeit; mit Ablesefernrohr und Scala 1000

144 Das **Kilogramm** in seinen Unterabtheilungen: 0.5, 0.2, 0.1, 0.1, 0.05, 0.02, 0.01, 0.01, 0.005, 0.002, 0.001, 0.001 und 0.001. Jedes ein hochpolirter Bergcrystallcylinder; die Summe auf 0.05 Milligramm sicher 1200

145 Ein einzelnes Normalgewicht: die **Gramme**; sicher auf sieben Zifferstellen 100

E. Längencomparator.

146 Für **Masse à bout**, für **Mètre** und **halbe Toise**; Abschiebung unter Flüssigkeit. Die Mikrometerschrauben mit Fühlspiegeln einstellbar. Der Fühlspiegel ohne Axen; nur Abwicklungsgang von hochpolirten Stahlkugeln auf Steinen; lässt $\frac{1}{100000}$ Pariser Linie erkennen 3000

147 Für **Masse à trait.** Cylindrische Säule von Stahl, 40 Zoll lang mit Mikroskop. Millimeterscala auf dem Cylinder. Die Mikroskope mit Mikrometertrommel versehen 2000

Digitized by Google

No. 148 **Kathetometer** nach Vorschlag von Prof. *Gerling*. Guld. Scala auf der Oberfläche eines belegten Glasspiegels. Nonius: Spiegelbild der Scala gegen die wirkliche Scala, nach Prof. *Weber*. Ablesung mit Fernrohr zum Nahesehen; senkrecht auf die Scala orientirt durch symmetrische Lage der Nonien. Ablesefernrohr 3 Zoll in Höhe verstellbar, durch eine Fuseschraube normal zur Scala stellbar.... 200

149 **Normalmètre à bout.** Ein Glasstab mit sphärischen Endflächen, verglichen mit dem Mètre prototyp der Archive zu Paris; sicher auf $\frac{1}{3000}$ Millim.. 200

150 **Die Toise du Peru,** nach *Bessel*'s Toise, in zwei Glasstäben mit sphärischen Endflächen, sicher auf $\frac{1}{10000}$ Linie..... 400

151 **Decimètre à trait,** in Centimeter und ein Centimeter in Millimeter getheilt, auf Glas; sicher auf $\frac{1}{500}$ Millimeter..... 100

152 **Der Pariser Fuss** in 12 Zolle getheilt, ein Zoll in 12 Linien, eine Linie in Zehntel, auf Glas; sicher auf $\frac{1}{1000}$ Linie..... 200

F. Taschenheliotrop.

Zu Lichtsignalen auf grosse Entfernungen.

153 Das Instrument besteht in einem parallactisch aufgestellten vollkommenen Planspiegel von 19 Lin. Länge und 12 Linien Breite, dessen Belegung im Centrum auf einer Fläche von 1,5 Lin. Durchm. abgenommen ist. Wenn man durch diese Oeffnung sieht, erscheint ein Orientirungsbild der Sonne, welches durch Drehungen des Spiegels nach jedem Punkte geführt werden kann. Alle Punkte, welche dieses Orientirungsbild deckt, haben Heliotropenlicht. Letzteres ist mit freiem Auge 7 deutsche Meilen weit zu erkennen. Das Instrument ersetzt vollständig das Heliotrop mit Fernröhren..... 37

G. Prismenkreis.

154 Mit einem gleichwinkligen Prisma. Der Kreis hat 4 Zoll Durchm. und ist von 10 zu 10 Sec. getheilt. Das achromatische Fernrohr hat 7 Lin. Oeffn. und vergrössert zehnmal. Winkel bis zu 180° sind messbar. Die Fehler wegen Ungleichheit der Prismenwinkel eliminiren sich. Beigegeben sind Sonnen- und Blendgläser. In Kistchen verpackt..... 250

H. Passageprisma.

Zu Zeit- und Polhöhenbestimmung.

155 Es hat ein achromatisches Fernrohr von 3 Linien Oeffn., 2 Zoll Brennw., Kugelocular von zehnm. Vergr. Sonnenglas; Federcorrection für Azimuth und Neigung. Ist in einem sehr kleinen Kistchen verpackt..... 50

I. Planparallelgläser.

No. 156 Der Quadratzoll bei rechtwinkligen, der Durchm. in Zollen im Quadrat, bei runden Gläsern, je... 4

157 **Planparallelspiegel,** siehe II. C D.

K. Prismen.

a) Rechtwinkelige mit drei runden Flächen, je nach Bestellung von Crown oder Flint.

158	Oeffnung der Kathetenfläche	6	Linien	.....	6
159	" " "	9	"	.....	9
160	" " "	12	"	.....	12
161	" " "	15	"	.....	16
162	" " "	18	"	.....	20
163	" " "	21	"	.....	27
164	" " "	24	"	.....	38
165	" " "	27	"	.....	51
166	" " "	30	"	.....	70
167	" " "	33	"	.....	98
168	" " "	36	"	.....	132

169 b) Mit zwei polirten runden Flächen. Winkel nach Bestellung. Preis $\frac{2}{3}$ der vorhergehenden Rubrik a) bei gleicher Oeffnung.

170 c) **Camera lucida-Prisma**..... 15

171 d) **Zwei compensirende Prismen** aus Crown und Flint; runde Flächen; 12 Linien Oeffnung... 15

L. Sphärometer.

172 **Zur Bestimmung der Krümmungshalbmesser sphärischer Oberflächen** von 1—12 Zoll Durchmesser, Einstellung der Mikrometerschraube und Ablesung der Trommel sicher auf $\frac{1}{10000}$ Linie. Schraubengang in Steinen. Beigegeben die Tabelle für Halbmesser und entsprechende Sphärometerangaben für sechs Köpfe..... 1000

173 **Fühlspiegel** mit Fernrohr zur Bestimmung der Abweichungen gegebener Gestalten von der Sphäre. Gang: Abwicklung auf Steinen. Für Flächen von 3 Zollen oder grösser..... 500

N. Mikroskop zu Ablesungen.

174 Das Objectiv vereinigt 16° Licht bei 12 Linien Abstand vom Objecte; Vereinigungsweite 60 Lin.; Vergrösserung 40mal..... 30

175 No. 174 mit Ocularfilarmikrometer..... 60

München, den 1. Januar 1860.

Inhalt.

(Zu Nr. 1255.) Neue Elemente der Circe, von Herrn *Auwers* 97. —
Apparent Right Ascensions of the Moons Limb and of Moon-Culminating Stars, observed with the Transit Instruments of the Observatory Washington. Communicated by Lieut. *M. F. Maury*, U. S. N. 103. —
Preis-Courant der opt. und astr. Werkstätte von *Steinheil* in München 107. —

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1256.

Positions moyennes de 52 Etoiles doubles, par M. le Baron *Dembowski*.

Etant engagé dans la Réduction d'une Série d'Observations Meridiennes que j'ai faît à Naples, à differentes réprises entre Décembre 1855 et Mai 1858, des Etoiles doubles dont vous avez bien voulu publier mes Mésures Micrométriques, j'ai pensé qu'il ne serait peut être pas inutile de vous communiquer les premiers résultats de ce travail.

Sans prétendre attribuer aux Positions Moyennes que j'ai l'honneur de vous transmettre, une précision qui serait hors de proposition avec les petites dimensions de l'instrument dont je me suis servi; je crois pourtant qu'elles sont suffisantes pour signaler surtout les couples moins connus, qui presentent quelqu'apparence de mouvement propre.

Me réservant de donner ensuite une description détaillée de l'ensemble du travail, je me bornerai pour le moment à une éxposition sommaire.

L'instrument est un Cercle Meridien portatif construit par M. *Christian Starke*, c'est à dire à tube tronqué, et porté par une base en fonte. C'est peut être un des plus grands de cette éspèce qui ayent été construits. Le télescope a 50 pouces de distance focale, et 42 lignes d'ouverture: sa force optique ne laisse rien à désirer, puisque dans de bonnes conditions on voit très bien la séparation dans les doubles de 1″2 de distance. Le Cercle n'a que 14 pouces de diamètre — il est divisé de 5′ en 5′ — il est pourvu de quatre Microscopes, deux à l'Est, deux à l'Ouest; qui, moyennant cinq révolutions donnent les secondes d'arc. — Les Microscopes sont fixés aux bras qui supportent l'axe de rotation. Un second cercle qui donne les minutes, sert au pointage et balance le poids du premier.

L'instrument est pourvu de deux Niveaux — l'un superposé aux Microscopes, l'autre, aussi à superposition pour l'axe de rotation.

L'apparell pour l'inversion est très simple: et l'on peut avec toute facilité et sans l'aide de personne, observer les trois fils orientaux de la Polaire, opérer l'inversion, remettre chaque chose à sa place, et réobserver les mêmes fils à l'Occident.

Le réticule se compose de sept. fils verticaux dont les intervalles ont été déterminés par 69 passages complets de la Polaire en 1856 — et de deux fils horizontaux distants de 14″.

Au lieu de contrepoids, l'instrument est balancé par deux colonnes à ressort. Je suis peut être trop minutieux, mais j'ai mes objections contre ce système de balancement, sur les quelles j'aurai peut être occasion de revenir.

Je saisis avec plaisir cette occasion pour externer mes sincères rémerciments à M. *Starke* pour le soin et la prévoyance qu'il a mis dans cette construction, qu'on voit tout d'abord avoir été faite avec amour.

Au Cercle Meridien est annexée une excellente pendule à mercure de feu *Arnold*. Sa marche est très uniforme et les extrêmes de ses variations diurnes, ne dépassent guère environ une seconde.

Ces Observations contiennent exclusivement les étoiles doubles dont j'ai parlé plus haut: et à cet objet j'ai employé les nuits trop défavôrables aux mésures micrometriques dont je m'occupais à la même époque. Cette circonstance me vaudra, j'espère, l'indulgence des Astronomes pour les cas ou les résultats n'ont pas entre eux tout l'accord désirable. J'ai prouvé de suppléer par le nombre des Observations, à leur imperfection.

La réduction est basée entièrement sur les données du Nautical Almanac. Les constantes de réduction ont été calculées exprès pour chaque étoile observée, et puis verifiées par les constantes indépendantes.

La Déviation Azimutale, l'erreur de la Pendule, et le Pôle du Cercle ont été autant que possible déterminés journellement. Cependant, comme le bâtiment ou l'Instrument est installé est exposé au soleil, et aux changement immediats de température, j'ai du renoncer à l'emploi de la Polaire dans les deux passages *S* et *J*, pour la détermination de l'erreur Azimutale. Je m'en suis donc tenu aux déviations donnéea par le pasaage d'une des deux Polaires, combiné avec celui d'un certain nombre d'Etoiles du Naut. Almanac, d'une Declination moindre de +40°.

La durée des séries générales d'Observation est en moyenne de trois sémaines dans la même position du Cercle. Au commencement et à la fin de chaque série, l'instrument

Digitized by Google

a été inverti trois ou quatre fois aux passages de la Polaire; et à chaque série j'ai appliqué l'erreur de Collimation de l'axe optique, moyenne entre celle qui précede et celle qui suit.

Les séries d'observations journalières varient de durée selon les circonstances. Mais il y en a un très grand nombre qui s'étendent de l'un à l'autre des deux passages consécutifs des deux Polaires. Les autres ne dépassent jamais la durée de quatre heures avant, ou après le passage d'une de ces deux étoiles.

L'erreur de Niveau de l'axe de rotation a été, chaque jour de série, déterminé par deux nivellemens (quatre superpositions du niveau dans les deux positions N. S. de l'Objectiv) l'un avant le commencement, l'autre après la fin de la série: et lorsqu'elle dépasse la durée d'environ quatre heures, il y a toujours un troisième nivellement entre les deux autres.

Le niveau des Microscopes, et les instruments Météorologiques ont été notés à peu pres toutes les heures, et plus souvent même selon la marche du Thérmometre extérieur. — Les Facteurs de la Réfraction en ont été dédults d'heure en heure (et même pour des Intervalles plus courts, surtout aux abords du lever et du coucher du soleil) et puis interpolés pour chaque étoile observée. — A cet effet et pour les Réfractions Moyennes je me suis servi des Tabules Regiomontaux.

Faute de Collimateurs, la Flexion du tube a éte déterminée par un grand nombre d'Observations d'étoiles du N. A. et du Catalogne de *Baily* pour 1850, convenablement placées. Cette Flexion présente une variation de 0″15 pour chaque dégré du Thérmomètre de *Fahrenheit*, et elle est d'accord avec la loi de la rigidité des métaux. Dans la réduction il est tenu compte de la Flexion qui repond aux indications d'un Thérmomètre que j'ai annexé au Cercle Meridien.

Les declinations citées dans l'éxposé sont le résultat immédiat donné par le Pôle du Cercle obtenu le même jour de l'Observation. J'ai essayé l'application d'un pôle moyen entre ceux obtenus dans l'éspace de quatre ou cinq jours: mais jusqu'ici les declinations ainsi déduites presentent un accord moins satisfaisant: probablement à cause de la différente dilatation des metaux, qui altère le rapport entre les differents parties de l'instrument. Heureusement les jours de série sans pôle sont très rares: et ceci est que dans ce cas que j'ai eu recours au pôle moyen entre celui qui précède, et celui qui suit. J'aurai probablement occasion de revenir sur les divergences que presentent les déclinations dans les deux positions du Cercle, et qui impliquent l'erreur de la division.

En attendant, je ne donne qu'un nombre égal de résultats dans les deux positions du Cercle, et je ne cite que les couples dont j'ai déja reduit au moins quatre observations, avec la désignation adoptée par M. *Struve*, c'est à dire: *A* pour le Cercle à l'Est, *B* pour le Cercle à l'Ouest.

Au bas de chaque Etoile, sous les lettres α, δ, j'ai indiqué sommairement l'excés de la différence entre les Positions Moyennes pour 1830 et celles pour 1856, sur le mouvement Précéssionel en 26 ans.

S. 60 — γ Cassiopeae — *A* Précedente.

1855 Dec.	25	$0^h 40^m 24'76$	$+57° 2' 67''3$	= *A*
	30	24,61	66,2	= *A*
1856 Jan.	14	24,97	64,1	= *B*
	16	25,08	59,6	= *B*
	1856,00	0 40 25,85	+57 3 4,3	
		α +3'7	δ −10″	

S. 73 — 36 Andromedae — Oblongue.

1855 Dec.	16	0 47 15,89	+22 50 54,9	= *A*
	28	15,81	55,2	= *A*
1856 Jan.	14	15,73	51,1	= *B*
	16	15,84	47,2	= *B*
	1856,00	0 47 15,82	+22 50 52,1	

Je crois qu'elle n'est pas comprise dans les Posit. Mediae.

S. 138 — P. I. 123 — Simple.

1855 Dec.	25	1 28 30,97	+ 6 54 23,5	= *A*
	28	31,06	22,8	= *A*
1856 Jan.	14	30,85	25,2	= *B*
	16	30,97	22,2	= *B*
	1856,00	1 28 30,96	+ 6 54 23,4	
		α −0'2	δ −1″	

S. 262 — ι Cassiopeae — *A* (la plus grande des trois).

1855 Dec.	16	2 17 15,72	+66 45 1,4	= *A*
	25	15,68	6,1	= *A*
	30	15,65	4,6	= *A*
1856 Jan.	14	15,99	4,2	= *B*
	15	15,74	1,7	= *B*
	16	15,86	0,9	= *B*
	1856,00	2 17 15,77	+66 45 3,1	
		α −0'1	δ −1″	

S. 299 — γ Ceti — *A* Suivante.

1855 Dec.	16	2 35 50,65	+ 2 37 33,9	= *A*
	25	50,46	32,4	= *A*
	28	50,65	32,6	= *A*
1856 Jan.	14	50,50	37,2	= *B*
	15	50,41	34,0	= *B*
	16	50,53	34,3	= *B*
	1856,00	2 35 50,53	+ 2 37 34,1	
		α −0'5	δ −6	

Digitized by Google

S. 314 — Persei 85 — Oblongue.

1855 Dec. 16	= 2ʰ42ᵐ40ˢ67	+52°24′ 1″3	= *A*
25	40,60	6,3	= *A*
1856 Jan. 14	40,72	3,1	= *B*
16	40,59	2,2	= *B*
1856,00	= 2 42 40,64	+52 24 3,2	
	$\alpha = 0$	δ −4″	

S. 333 — s Arietis — Oblongue.

1855 Dec. 16	— 2 50 59,31	+20 45 43,8	= *A*
25	58,97	43,9	= *A*
28	59,22	44,2	= *A*
1856 Jan. 14	59,15	41,7	= *B*
15	58,99	39,2	= *B*
16	59,05	39,6	= *B*
1859,00	= 2 50 59,11	+20 45 49,1	
	α −0ˢ1	δ −2″	

S. 394 — Anonyme — *A* Précedente.

1855 Dec. 30	= 3 19 43,84	+19 57 36,3	= *A*
1856 Jan. 5	43,91	36,2	= *A*
14	43,84	32,0	= *B*
15	43,63	28,9	= *B*
1856,00	= 3 19 43,80	+19 57 33,3	
	α +0ˢ7	$\delta = 0$	

S. 427 — Tauri 34 *A* Suivante.

1855 Dec. 30	= 3 31 51,38	+28 18 17,3	= *A*
1856 Jan. 5	51,49	17,9	= *A*
14	51,27	9,7	= *B*
15	51,50	7,3	= *B*
1856,00	= 3 31 51,41	+28 18 13,0	
	α +0ˢ8	δ −3″	

S. 460 — Cephei 49 — Simple.

1855 Dec. 16	= 3 46 10,65	+80 17 36,3	= *A*
30	10,07	40,3	= *A*
1856 Jan. 14	10,02	32,0	= *B*
16	10,10	28,3	= *B*
1866,00	= 3 46 10,23	+80 17 34,2	
	α +1ˢ3	δ +4″	

S. 516 — 39 Eridani — *A* Précedente.

1855 Dec. 16	= 4 7 32,90	−10 36 64,4	= *A*
30	32,53	63,0	= *A*
1856 Jan. 14	32,73	59,4	= *B*
16	32,60	61,8	= *B*
1860,00	= 4 7 32,69	−10 37 2,1	
	α −0ˢ1	δ −5″	

S. 590 — 55 Eridani — *A* Suivante.

1855 Dec. 16	= 4ʰ36ᵐ40ˢ96	− 9° 4′ 11″8	= *A*
30	40,88	10,0	= *A*
1856 Jan. 14	40,75	6,8	= *B*
16	40,69	9,5	= *B*
1856,00	= 4 36 40,86	− 9 4 9,4	
	$\alpha = 0$	δ −2″	

S. 742 — Tauri 380 — *A* Suivante.

1855 Dec. 30	= 5 27 47,53	+21 53 57,2	= *A*
1856 Jan. 5	47,44	58,5	= *A*
14	47,56	53,9	= *B*
16	47,34	53,9	= *B*
1856,60	= 5 27 47,47	=21 53 55,9	
	$\alpha = 0$	δ −4″	

S. 774 — ζ Orionis — *A* Précedente.

1855 Dec. 16	= 5 33 29,83	− 2 1 23,0	= *A*
25	29,63	21,0	= *A*
1856 Jan. 14	29,65	22,6	= *B*
16	29,54	24,1	= *B*
1856,00	= 5 33 29,66	− 2 1 22,7	
	$\alpha = 0$	δ −4″	

S. 845 — 41 Aurigae — *A* Suivante.

1855 Dec. 30	= 6 0 34,79	+48 44 2,1	= *A*
1856 Jan. 5	34,64	5,0	= *A*
14	34,92	4,9	= *B*
16	34,85	1,6	= *B*
1856,00	= 6 0 34,80	+48 44 3,4	
	α +0ˢ1	δ −3″	

S. 918 — Aurigae 229 — *A* Suivante.

1856 Fév. 12	= 6 22 26,10	+52 33 46,3	= *A*
18	26,06	46,9	= *A*
Mars 11	26,17	40,0	= *B*
15	26,07	39,9	= *B*
1856,00	= 6 22 26,10	+52 33 43,3	
	α +0ˢ1	δ +6″	

S. 919 — 11 Monocerotis — la Précedente des trois.

1856 Fév. 4	= 6 21 50,02	− 6 56 43,1	= *A*
6	50,16	42,2	= *A*
24	50,10	46,7	= *A*
26	50,08	44,4	= *B*
Mars 3	50,00	43,7	= *B*
9	50,03	45,7	= *B*
1856,00	= 6 21 50,06	− 6 56 44,3	
	$\alpha = 0$	δ +4″	

Digitized by Google

S. 948 — 12 Lyncis — *A* (la plus grande des trois).

1855 Dec.	16	= 6h33m30s10	+59°34′30″4	= *A*
	28	30,20	52,9	= *A*
1856 Jan.	16	30,17	48,9	= *B*
Fév.	4	30,12	52,6	= *A*
	6	30,33	54,7	= *A*
	12	30,30	54,4	= *A*
	18	30,34	54,2	= *A*
	24	30,14	51,9	= *A*
	26	30,20	46,0	= *B*
Mars	1	30,26	46,2	= *B*
	3	30,18	45,7	= *B*
	9	30,16	46,4	= *B*
	11	30,00	46,2	= *B*
	15	29,99	44,0	= *B*
1856,00	=	6 33 30,18	+59 34 49,5	
		α = 0	δ +1″	

S. 982 — 38 Geminorum — *A* Précedente.

1855 Dec.	16	= 6 46 31,17	+13 21 21,7	= *A*
	28	31,26	23,9	= *A*
1856 Jan.	14	31,14	22,4	= *B*
	16	31,12	21,5	= *B*
Fév.	4	31,12	26,9	= *A*
	6	31,10	25,8	= *A*
	12	31,21	24,0	= *A*
	18	31,11	24,0	= *A*
	24	31,07	20,8	= *A*
	26	31,22	19,8	= *B*
Mars	1	31,17	17,6	= *B*
	3	31,17	18,4	= *B*
	9	31,04	17,9	= *B*
	11	31,27	17,8	= *B*
1856,00	=	6 46 31,16	+13 21 21,6	
		α +0′1	δ −2″	

S. 1009 — P. VI. 301 — Milieu.

1856 Fév.	12	= 6 54 12,53	+52 57 68,9	= *A*
	18	12,51	69,3	= *A*
	24	12,40	66,8	= *A*
	26	12,19	60,1	= *B*
Mars	1	12,36	60,4	= *B*
	3	12,29	58,4	= *B*
1856,00	=	6 54 12,38	+52 58 4,0	
		α −0′1	δ +4″	

S. 1037 — Anonyme — Milieu.

1856 Fév.	4	= 7 3 51,32	+27 27 34,5	= *A*
	12	51,31	49,5	= *A*
	24	51,28	48,9	= *A*
	26	51,28	45,9	= *B*
Mars	3	51,17	46,0	= *B*
	9	51,34	45,8	= *B*
1856,00	=	7 3 31,28	+27 27 48,4	
		α −0′1	δ +7″	

S. 1062 — 19 Lyncis — *A* Suivante.

1856 Fév.	6	= 7h11m 6′28	+55″32′55″2	= *A*
	18	6,27	52,8	= *A*
Mars	1	6,39	43,6	= *B*
	11	6,05	44,6	= *B*
1856,00	=	7 11 6,25	+55 32 49,0	
		α +0′1	δ +1″	

S. 1066 — δ Geminorum — *A* Précedente.

1856 Fév.	4	= 7 11 31,24	+22 14 36,6	= *A*
	12	31,17	36,1	= *A*
	24	31,25	32,0	= *A*
	26	31,04	30,5	= *B*
Mars	3	31,21	29,0	= *B*
	9	31,34	29,9	= *B*
1856,00	=	7 11 31,21	+22 14 32,2	
		α −0′1	δ +3″	

S. 1083 — Anonyme — *A* Précedente.

1856 Fév.	4	= 7 17 4,90	+20 46 32,3	= *A*
	6	5,05	33,8	= *A*
	12	5,00	30,7	= *A*
	18	4,92	29,9	= *A*
	24	4,94	36,0	= *A*
	26	5,04	25,3	= *B*
Mars	1	5,03	25,7	= *B*
	3	5,01	24,3	= *B*
	9	4,91	24,2	= *B*
	11	4,95	23,0	= *B*
1856,00	=	7 17 4,97	+20 46 28,5	
		α = 0	δ +1″	

S. 1110 — x Geminorum — *A* Suivante.

1856 Fév.	4	= 7 25 24,39	+32 11 61,3	= *A*
	6	24,39	62,2	= *A*
	12	24,42	58,2	= *A*
	18	24,47	59,0	= *A*
	24	24,49	56,2	= *A*
	26	24,51	56,5	= *B*
Mars	1	24,54	55,3	= *B*
	3	24,63	55,9	= *B*
	9	24,34	56,0	*B*
	11	24,49	56,2	= *B*
1856,00	=	7 25 24,47	+32 11 57,7	
		α −0′2	δ +4″	

S. 1126 — P. VII. 170 — Oblongue.

1856 Fév.	4	= 7 32 28,09	+ 5 33 29,1	= *A*
	12	27,99	29,8	= *A*
	24	28,08	27,6	= *A*
	26	27,98	28,7	= *B*
Mars	3	28,05	27,5	= *B*
	9	27,96	28,2	= *B*
1856,00	=	7 32 28,02	+5 33 28,5	
		α = 0	δ +4″	

Digitized by Google

S. 1187. Lyncis 85 — Oblongue.

1856 Fév.	4 =	$8^h\ 0^m 23^s 01$	$+32°18'17''8$	= A
	6	23,02	16,9	= A
	12	23,05	13,2	= A
	18	23,03	15,5	= A
	24	22,86	11,4	= A
	26	22,94	10,3	= B
Mars	3	22,91	7,9	= B
	9	22,96	8,6	= B
	11	23,01	9,7	= B
	15	23,10	7,8	= B
	1856,00 =	8 0 22,99	+32 18 11,9	
		α +0'1	δ +3''	

S. 1196 — ζ Cancri — $\frac{A+B}{2}$ (Cun.).

1856 Fév.	4 =	8 3 56,99	+18 4 44,9	= A
	6	56,90	45,7	= A
	12	57,02	41,0	= A
	18	57,03	41,8	= A
	24	57,03	37,0	= A
	26	57,04	38,5	= B
Mars	3	56,96	39,0	= B
	9	56,88	39,0	= B
	11	57,01	39,1	= B
	15	56,88	38,8	= B
	1856,00 =	8 3 56,97	+18 4 40,4	
		α +0'1	δ +5''	

S. 1223 — φ^2 Cancri — Milieu.

1856 Fév.	4 =	8 18 4,27	+27 23 71,0	= A
	18	4,34	64,2	= A
	26	4,45	59,1	= B
Mars	3	4,34	58,7	= B
	1856,00 =	8 18 4,35	+27 24 3,2	
		α = 0	δ +3''	

S. 1224 — v' Cancri — A Précedente.

1856 Fév.	6 =	8 18 5,89	+25 0 20,4	= A
	24	5,63	13,1	= A
Mars	9	5,62	8,6	= B
	11	5,64	9,2	= B
	1856,00 =	8 18 5,69	+25 0 12,8	
		α = 0	δ +4''	

S. 1245 — P. VIII. 108 — A Précedente.

1856 Fév.	4 =	8 28 11,49	+ 7 7 9,8	= A
	6	11,50	11,3	= A
	18	11,55	7,8	= A
	24	11,48	5,8	= A
	26	11,55	4,6	= B
Mars	3	11,51	4,0	= B
	9	11,44	2,4	= B
	11	11,49	4,5	= B
	1856,00 =	8 28 11,50	+7 7 6,3	
		α −0'3	δ +8''	

S. 1263 — Anonyme — A Précedente.

1856 Fév.	4 =	$8^h 35^m 39^s 26$	$+42°12'53''3$	= A
	6	39,32	55,9	= A
	12	39,34	52,3	= A
	18	39,24	53,3	= A
	24	39,20	48,3	= A
	26	39,15	48,8	= B
Mars	3	39,18	47,8	= B
	9	39,20	47,3	= B
	11	39,29	49,6	= B
	15	39,31	48,0	= B
	1856,00 =	8 35 39,25	+42 12 50,5	
		α −0'1	δ +2''	

L'excés sur le mouvement de Précession confirme que la presque totalité du mouvement indiqué par les mésures micrométriques doit être attribué à l'étoile A.

S. 1273 — s Hydrae — Milieu.

1856 Fév.	4 =	8 39 8,89	+ 6 56 43,5	= A
	12	8,82	37,3	= A
	18	8,78	40,1	= A
	24	8,67	33,9	= A
	26	8,80	35,2	= B
Mars	3	8,79	35,6	= B
	9	8,64	32,5	= B
	11	8,89	36,1	= B
	1856,00 =	8 39 8,78	+ 6 56 36,8	
		α −0'4	δ +5''	

S. 1291 — i^2 Cancri — Milieu.

1856 Fév.	4 =	8 45 26,92	+31 7 19,7	= A
	12	26,97	18,8	= A
	18	26,97	17,1	= A
	26	26,74	14,3	= B
Mars	3	26,91	13,8	= B
	9	26,94	13,5	= B
	1856,00 =	8 45 26,91	+31 7 16,2	
		α = 0	δ +2''	

S. 1295 — 17 Hydrae — Australe.

1856 Fév.	6 =	8 48 25,84	− 7 25 25,5	= A
	24	26,09	30,9	= A
Mars	11	25,97	28,1	= B
	15	26,20	30,1	= B
	1856,00 =	8 48 26,02	− 7 25 28,6	
		α −0'1	δ +5''	

S. 1306 — σ^2 Ursae majoris — A Suivante.

1856 Fév.	4 =	8 57 39,74	+67 42 54,4	= A
	12	39,83	55,0	= A
	18	39,82	54,7	= A
	24	39,74	49,6	= A
	26	39,63	49,2	= B
Mars	3	39,69	47,4	= B
	9	39,65	46,9	= B
	11	39,45	47,5	= B
	1856,00 =	8 57 39,68	+67 42 50,6	
		α −0'1	δ +2''	

Digitized by Google

S. 1298 — σ^4 Cancri — *A* Précedente.

1856 Fév.	6	$8^h52^m33^s81$	+32°48′45″2	= *A*
	12	33,78	42,0	= *A*
	24	33,60	38,5	= *A*
Mars	3	33,63	38,2	= *B*
	9	33,66	37,4	= *B*
	15	33,61	38,7	= *B*
1856,00	=	8 52 33,68	+32 48 40,0	
		α −0°1	δ +2″	

S. 1321 — Anonyme — *A* Précedente.

1856 Fév.	4	= 9 4 32,04	+53 17 62,5	= *A*
	6	32,29	65,0	= *A*
	12	32,23	60,1	= *A*
	24	32,03	59,4	= *A*
Mars	3	32,21	53,8	= *B*
	9	32,08	54,0	= *B*
	11	31,98	57,2	= *B*
	15	32,17	54,5	= *B*
1856,00	=	9 4 32,13	+53 17 58,3	
		α −6°2	δ +22″	

Il y a toute raison de supposer un mouvement Propre très prononcé. — Je n'ai connaisance d'aucune Observation Méridienne faite après 1830. Peut être a t'elle été observée par M. *Carrington* — je n'ai pas son ouvrage sous la main.

S. 1334 — 38 Lyncis — *A* Suivante.

1856 Fév.	4	= 9 9 52,25	+37 24 33″2	= *A*
	18	52,34	32,7	= *A*
	26	52,26	27,8	= *B*
Mars	3	52,29	27,4	= *B*
1856,00	=	9 9 52,28	+37 24 30,8	
		α = 0	δ +6″	

S. 1338 — Lyncis 157 — Milieu.

1856 Fév.	6	= 9 11 57,20	+38 47 44,5	= *A*
	12	57,27	42,2	= *A*
	24	57,17	41,3	= *A*
Mars	9	57,23	37,4	= *B*
	11	57,11	38,6	= *B*
	15	57,16	36,9	= *B*
1856,00	=	9 11 57,19	+38 47 40,1	
		α −0°3	δ +3″	

S. 1424 — γ Leonis — *A* Précedente.

1856 Fév.	6	= 10 12 1,81	+20 34 8,4	= *A*
	12	1,68	34 5,5	= *A*
	18	1,60	34 4,3	= *A*
	24	1,60	34 2,6	= *A*
	26	1,88	34 1,8	= *B*
Mars	8	1,79	33 59,9	= *B*
	9	1,75	34 0,6	= *B*
	11	1,75	34 1,0	= *B*
1856,00	=	10 12 1,73	+20 34 3,0	
		α −0°3	δ −7″	

S. 1487 — 54 Leonis — *A* Précedente.

1856 Fév.	4	= $10^h47^m48^s39$	+25°30′64″5	= *A*
	6	48,61	66,0	= *A*
	12	48,63	61,5	= *A*
	18	48,52	63,1	= *A*
Mars	3	48,69	56,5	= *B*
	11	48,48	57,2	= *B*
	15	48,41	65,6	= *B*
Avril	3	48,48	57,1	= *B*
1856,00	=	10 47 48,53	+25 31 0,2	
		α −0°2	δ = 0	

S. 1516 — Anonyme — Milieu.

1856 Fev.	4	= 11 5 40,77	+74 15 17,3	= *A*
	6	40,86	17,3	= *A*
	12	40,93	17,6	= *A*
	18	40,73	17,9	= *A*
	24	40,94	14,9	= *A*
Mars	3	40,90	10,7	= *B*
	9	40,71	11,4	= *B*
	11	40,67	13,0	= *B*
	15	40,63	13,1	= *B*
Avril	3	40,57	11,7	= *B*
1856,00	=	11 5 40,77	+74 15 14,5	

Ainsi pour ce couple il se confirme que la presque totalité du mouvement indiqué par les mésures micrométriques doit être attribué à l'étoile *A*.

S. 1523 — ξ Ursae majoris — Milieu.

1856 Fév.	4	= 11 10 29,60	+32 20 20,1	= *A*
	6	29,60	21,5	= *A*
	18	29,59	16,2	= *A*
	24	29,65	17,5	= *A*
Mars	3	29,61	14,4	= *B*
	9	29,51	16,8	= *B*
	11	29,51	14,7	= *B*
	15	29,42	15,6	= *B*
1856,00	=	11 10 29,56	+32 20 17,1	
		δ −1′1	δ +17″	

S. 1536 — ι Leonis — Milieu.

1856 Fév.	4	= 11 16 24,93	+11 9 18,9	= *A*
	12	25,02	18,8	= *A*
	18	24,96	17,5	= *A*
	24	24,85	14,9	= *A*
	26	24,90	12,8	= *B*
Mars	3	24,97	13,7	= *B*
	9	25,03	16,6	= *B*
	11	24,88	9,9	= *B*
1856,00	=	11 16 24,94	+11 19 15,3	
		α +0°3	δ +8″	

Digitized by Google

S. 1552 — 90 Leonis — *A* Suivante.

1856 Fév.	4	= 11ʰ 27ᵐ 12ˢ58	+17° 35′ 33″5	= *A*
	12	12,55	35,3	= *A*
	26	12,69	26,6	= *B*
Mars	3	12,60	25,7	= *B*
1856,00		= 11 27 12,60	+17 35 30,4	
		$\alpha = 0$	δ +2″	

S. 1555 — P. XI. 111 — Simple.

1856 Fév.	6	= 11 28 42,92	+28 34 38,6	= *A*
	24	42,85	33,3	= *A*
Mars	9	42,90	27,6	= *B*
	11	42,81	29,3	= *B*
1856,00		= 11 28 42,87	+28 34 32,2	
		$\alpha = 0$	δ +6″	

S. 1647 — Virginis 191 — Simple.

1856 Fév.	4	= 12 23 14,84	+10 30 53,8	= *A*
	6	14,92	52,6	= *A*
	12	15,01	50,5	= *A*
	18	14,89	49,9	= *A*
	24	14,73	48,8	= *A*
	26	14,88	48,5	= *B*
Mars	3	14,90	46,1	= *B*
	9	14,91	46,3	= *B*
Avril	3	14,90	47,5	= *B*
	4	14,70	46,1	= *B*
1856,00		= 12 23 14,87	+10 30 49,0	
		$\alpha = 0$	δ +4″	

S. 1670 — γ Virginis — Milieu.

1856 Fév.	4	= 12 34 21,68	— 0 39 29,2	
	12	22,13	34,0	
	15	21,89	32,0	
	18	21,86	33,2	
	24	21,72	34,1	
	26	22,07	34,8	
1856 Mars	1	= 12ʰ 34ᵐ 21ˢ94	— 0° 39′ 34″1	
	3	21,86	35,1	
	9	21,73	34,5	
	11	21,89	35,1	
1856,00		= 12 34 21,88	— 0,39 33,6	
		α −1ˢ1	δ +1″	

S. 1685 — P. XII. 201, 202 — *A* Suivante.

1856 Fév.	4	= 12 44 47,37	+19 57 24,3	= *A*
	12	47,42	22,1	= *A*
Mars	3	47,35	14,2	= *B*
Avril	1	47,33	13,9	= *B*
1856,00		= 12 44 47,38	+19 57 18,6	
		α −0ˢ3	δ +2″	

S. 1692 — 12 Canum Venat. — *A* Suivante.

1856 Jan.	13	= 12 49 17,03	+39 5 49,2	= *B*
Fév.	4	16,97	52,3	= *A*
	6	17,16	50,5	= *A*
	12	17,13	49,6	= *A*
	15	17,10	51,1	= *A*
	18	17,15	51,0	= *A*
Mars	1	16,97	46,4	= *B*
	3	16,96	44,7	= *B*
Avril	1	16,96	43,6	= *B*
	9	17,12	48,7	= *B*
1856,00		= 12 49 17,06	+39 5 48,7	
		α −0ˢ6	δ −1″	

S. 1757 — P. XIII. 127 — Simple.

1856 Fév.	4	= 13 26 55,94	+ 0 25 31,4	= *A*
	18	56,00	29,1	= *A*
Mars	3	55,90	26,5	= *B*
Avril	1	56,04	24,8	= *B*
1856,00		= 13 26 55,97	+0 25 27,9	
		x −0ˢ6	δ +4″	

Milan 1860 Mars 24.

Hercule Dembowski.

Schreiben des Herrn Prof. *Bruhns*, Astronomen der Sternwarte in Leipzig, an den Herausgeber.

Da gleich nach der Entdeckung des 58ᵗᵉⁿ kleinen Planeten der Entdecker, Herr Dr. *Luther*, mich aufforderte, dafür einen Namen zu wählen, so habe ich mir erlaubt, den Namen Concordia vorzuschlagen, der hoffentlich die Genehmigung der Astronomen finden wird. Zugleich übersende ich Ihnen Elemente dieses neuen Planeten, die aus den 3 Berliner Beobachtungen von April 10, 16 und 22, welche Dr. *Förster* mir gütigst mittheilte, abgeleitet sind und zwar so, dass sie die erste Bilker Beobachtung von März 24 nahe darstellen. Wegen der kleinen Neigung und der Lage der Bahn liegen nämlich sämmtliche Beobachtungen bis jetzt fast im grössten Kreise und die Herleitung der Bahn aus 3 Beobachtungen wird bekanntlich dadurch unbestimmt, so dass man alsdann besser thut, aus 4 Längen und 2 Breiten die Bahn abzuleiten. Ich erhielt aus den 3 Berliner Beobachtungen sogar zuerst eine Hyperbel, brauchte aber die mittlere Breite nur um 2,8

Digitized by Google

Bogensecunden zu ändern, um die folgende fast kreisförmige Bahn zu erhalten, an die sich sämmtliche Beobachtungen ziemlich gut anschliessen.

Epoche 1860 April 10,0 mittl. Berl. Zt.

M = 63° 18′ 46″8
$\pi - \Omega$ = 314 26 20,9
Ω = 162 3 25,1 } mittl. Äquin. 1860,0.
i = 5 15 31,3
φ = 2 57 40,0
μ = 808″640
$\log a$ = 0,428168

Zur Aufsuchung kann die für 12^h mittl. Berl. Zt. geltende Ephemeride dienen.

		α	δ	$\log r$	$\log \Delta$
1860 Mai	0	11^{h}42^{m}11^s	+5° 46′ 0	0,4207	0,2657
	1	42 3	47,5		
	2	41 56	48,7		
	3	41 50	49,7		
	4	41 46	50,6	0,4210	0,2752
	5	41 44	51,3		
	6	41 43	51,9		
	7	41 44	52,3		
	8	41 46	52,5	0,4214	0,2849
	9	41 49	52,6		
	10	41 54	52,6		
	11	42 0	52,1		
	12	42 7	51,5	0,4217	0,2950
	13	42 16	50,8		
	14	42 26	50,0		
	15	42 37	49,0		
	16	42 50	47,8	0,4221	0,3051
	17	43 4	46,5		
	18	43 20	45,0		
	19	43 37	43,3		
	20	43 54	41,5	0,4224	0,3154
	21	11^{h}44^{m}13^s	+5° 39′ 5		
	22	44 34	37,4		
	23	44 56	35,1		
	24	45 20	32,6	0,4228	0,3257
	25	45 45	30,0		
	26	46 10	27,3		
	27	46 37	24,5		
	28	47 5	21,5	0,4231	0,3359
	29	47 34	18,4		
	30	48 5	15,2		
	31	48 37	11,8		
Juni	1	49 9	8,3	0,4235	0,3461
	2	49 42	4,7		
	3	50 17	+5 0,9		
	4	50 53	4 57,0		
	5	11 51 29	+4 52,9	0,4238	0,3562

Leipzig 1860 Mai 5.

Ich theile Ihnen diese Rechnungen aus Leipzig mit, weil ich seit dem 1sten April d. J. von Berlin hierher übergesiedelt bin. Die Königl. Sächsische Regierung hat die Absicht, einem längst gefühlten und besonders von Herrn Prof. *d'Arrest* in Anregung gebrachten Bedürfniss abzuhelfen; es soll hier eine neue Sternwarte erbaut werden, und ich habe dem Rufe, die Sternwarte einzurichten, ihr erster Astronom zu sein und als Professor an der hiesigen Universität zu doeiren, Folge geleistet.

Da die Mittel bereits vor zwei Jahren bewilligt, auch durch die Bereitwilligkeit Sr. Excellenz des Kultusministers Herrn *v. Falkenstein* ein grosses Äquatorial mit Fernrohr von 12 Fuss Brennweite bestellt ist und nur noch einige Verhandlungen wegen Übergabe des zur Sternwarte ausersehenen Platzes abzuwickeln sind, so hoffe ich, dass noch in diesem Frühjahr der Bau beginnen, und dass nach nicht zu langer Zeit die Leipziger neue Sternwarte ihre practische Thätigkeit wird anfangen können

C. Bruhns.

Elemente des Cometen II. 1860, von Herrn *Sievers*.*)

Aus der Hamburger Beobachtung des Cometen vom 17ten, einer Altonaer vom 21sten und einer Königsberger vom 24sten April habe ich nachstehende Elemente seiner Bahn gefunden:

T = 1860 März 4,1954 mittl. Zt. Berl.
π = 48° 37′ 57″ } mittl. Äquin. 1860,0
Ω = 8 37 46 }
i = 48 9 16
$\log q$ = 0,114076
Bewegung direct.

Der mittlere Ort wird durch diese Elemente wie folgt dargestellt: R—B. in Länge = +11″, in Breite = —9″.

Königsberg 1860 April 29. *J. Sievers.*

*) Eine von Herrn *Sievers* berechnete Ephemeride ist nicht abgedruckt, da bereits 2 Ephemeriden vorhanden sind. *P.*

Altona 1860. Mai 12.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1257.

Schreiben des Herrn *Moesta*, Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, an den Herausgeber.

Ich erlaube mir, Ihnen meine Beobachtungen des grossen Cometen von 1858 und die mittleren Örter für 1859,0 aller der Sterne zu überschicken, mit denen der Comet in seinem Laufe am südlichen Himmel verglichen worden ist. Letztere sind sämmtlich von mir am Meridiankreise beobachtet und zur Bestimmung ihrer Graduufsteigungen haben die folgenden Sterne aus dem engl. Nautical Almanac mit den beigesetzten Correctionen gedient.

β Scorpii	+0^{s}08	α^2 Capricorni	+0^{s}10
α Herculis	+0,05	ζ "	+0,21
θ Ophiuchi	+0,06	ζ Cygni	+0,07
α "	+0,04	β Aquarii	+0,08
μ Herculis	+0,03	ε Pegasi	+0,04
μ' Sagittarii	+0,09	α Aquarii	+0,05
ζ Aquilae	+0,06	θ "	+0,06
δ "	+0,07	η "	+0,03
h^2 Sagittarii	0,00	ζ Pegasi	+0,06
γ Aquilae	+0,09	α Pisc. austral.	+0,08
α "	0,00	α Pegasi	+0,06
β "	+0,09		

Diese Correctionen ergaben sich, indem ich die in der Einleitung pag. XVIII. der Greenwich observations for 1855 gegebenen Rectascensionen gedachter Sterne auf den Anfang von 1859 reducirte und mit den entsprechenden Angaben des Naut. Almanac verglich. Ausserdem sind noch in einigen Fällen als Uhrsterne die folgenden Sterne benutzt, welche gleichfalls aus dem erwähnten Theile der Greenwicher Beobachtungen entnommen sind.

γ Serpentis	15^{h}49^{m}56^{s}57	1859,0
η Ophiuchi	17 2 17,70	
β Ophiuchi	17 36 30,52	
λ Sagittarii	18 19 16,10	
c Sagittarii	19 53 58,96	
ι Capricorni	21 14 23,45	
ξ Aquarii	21 30 14,59	
δ Capricorni	21 39 15,27	
γ Aquarii	22 14 22,37	

Die Declinationen der Sterne, welche kleiner als 9^m sind, konnten nicht mit der Sicherheit, wie die der hellern, bestimmt werden. Übrigens sind die Beobachtungen noch in der alten unglücklichen Aufstellung des Meridian-Instrumentes, auf dem Cerro de St. Lucia, gemacht, wo es bisher stehen bleiben musste, doch wird ihm endlich im nächsten Monate ein ruhiger Ort in der neuen Sternwarte angewiesen werden.

Die Beobachtungen fangen am 30sten Oct. 1858 an und sind von da bis zum 27sten Dec. mit dem Fadenmicrometer angestellt. Dieses hat 5 Fäden, an denen die Durchgänge beobachtet werden können, doch sind nur die 3 mittleren zu diesem Zwecke gebraucht und das Mittel aus je 3 Durchgängen ist als eine Beobachtung gezählt und in der entsprechenden Spalte angesetzt. Vom 27sten Dec. bis zum 1sten März 1859 hat das Kreismicrometer zum Beobachten gedient. Der innere Halbmesser dieses Micrometers, welcher allein zur Bestimmung der Declination des Cometen benutzt wurde, ist aus vielen Beobachtungen zweckmässig gelegener Plejadensterne bestimmt und als Mittel sämmtlicher Bestimmungen, die unter sich gut harmoniren, der Werth 849″38 angenommen. Bei dem Gebrauche dieses Micrometers war ich stets bemüht, den Cometen mit einem seinem Parallele nahe gelegenen Sterne zu vergleichen und den Cometen, wenn möglich, durch den Mittelpunct des Feldes gehen zu lassen, um eine genaue Rectascensionsbestimmung zu erhalten, in welchem Falle dann auch eine Verbesserung wegen Eigenbewegung des Cometen nicht nöthig wird; dagegen wurden die Durchgänge so entfernt, als nur möglich vom Centrum genommen, wenn es sich um die Declinationsbestimmung handelte, wobei die Durchgänge für AR. gar nicht benutzt wurden. In diesem Falle wurden, so oft es die Zeit gestattete, die Durchgänge nördlich und südlich vom Mittelpunct genommen, was in der entsprechenden Spalte resp. durch + und — angedeutet ist. Dieser Umstand ist gewiss bei Benutzung der Beobachtungen zu berücksichtigen, indem hierdurch die Unsicherheit in der Fixirung des Cometenkerns und etwaige Unregelmässigkeiten in der Gestalt des Stahlringes zum Theil eliminirt werden können. War die Wahl eines solchen Sternes nicht möglich, so wurden zwei Sterne gesucht, nahe um den Durchmesser des Feldes, nördlich und südlich vom Cometen entfernt. Der Mangel an

Digitized by Google

Sternen in der vom Cometen durchlaufenen Region des Himmels verhinderte indessen, 2 geeignete Sterne an demselben Abend zu finden.

Die beobachteten Unterschiede in AR. und Nordpoldistanz sind in aller Schärfe für Eigenbewegung und Refraction verbessert. Bis zum 4ten Dec. 1858 konnte ich den Cometen noch mit blossen Augen erkennen.

Am 24sten Jan. 1859 stand der Comet dem Vergleichstern 10m sehr nahe und das Licht des Sterns erschwerte schon beträchtlich die Beobachtung.

Am 2ten Febr. gelangen die Beobachtungen befriedigender als an den vorhergehenden Tagen; der Himmel hatte sich kurz vorher von Wolken gereinigt.

Am 4ten Febr. sind die Beobachtungen als nicht sicher zu bezeichnen, wegen grosser Nähe des Vergleichsterns.

Am 7ten Febr. machte das Mondlicht die Beobachtung sehr schwierig, doch bisher war noch eine Andeutung von Schweif vorhanden, die nun gänzlich verschwand. Am 28sten Febr. verschwand der Comet gänzlich im Glanze des Vergleichsterns vom 1sten März, an welchem letztern Tage der Comet nur als ein höchst matter Schein zu erkennen war.

Beobachtungen des grossen Cometen V. 1858, angestellt mit dem Fadenmicrometer.

Vglst.			m. Zt. Santj.	$\alpha\Delta$ $\mathcal{C}-*$	Zahl der Vergl.	Δ Decl. $\mathcal{C}-*$	Zahl der Vergl.	t. f. p. in α	t. f. p. in Decl.
1	1858 Oct.	30	7h 52m 9s3	+ m13s29	4			9,7640	
1		30	7 58 17,9			+2′ 15″62	5		0,3259
2		31	8 22 18,8	+ 44,67	7			9,7865	
2		31	8 35 57,4			−7 9,0	6		0,4437
2		31	8 47 20,3	+ 48,38	7			9,7949	
3	Nov.	2	7 32 28,6	1 43,10	2			9,7602	
6		3	8 0 36,0	− 3 38,85	8	−2 12,0	8	9,7884	0,2755
6		3	10 7 58,7	— 3 18,51	4	+1 2,5	4	9,8009	0,6592
7		3	10 16 54,2	— 4 46,63	1			9,7967	
4		4	7 59 17,1	+ 5 36,89	5	— 39,3	5	9,7820	0,2614
5		5	8 8 54,6	+ 4 7,48	10	−4 0,1	10	9,8022	0,2969
8		6	7 55 18,8	+ 4 19,55	6			9,7973	
8		6	7 57 16,8			+6 45,2	5		0,2338
9		9	7 34 45,0	+ 11,0,	3			9,7940	
9		9	7 34 46,0			+6 18,7			0,0645
9		9	8 11 5,0	+ 15,86	9	+6 58,9	13	9,8191	0,2840
10		11	8 3 40,2	— 2 3,71	19	−1 20,8	19	9,8224	0,2395
13		14	7 50 35,1	— 3 53,93	8			9,8245	
13		14	7 51 42,1			— 58,4	9		0,1634
11		14	7 54 27,7	— 46,20	7			9,8274	
12		15	7 58 9,8	+ 1 9,50	14	+2 21,2	14	9,8307	0,1793
14		17	8 8 58,7	+ 41,53	5			9,8006	
14		17	8 8 19,8			—38,7	6		9,6414
16		18	8 13 30,3	— 47,10	11			9,8500	
16		18	8 39 36,8			+8 9,4	11		0,4103
15		19	8 2 37,8	+ 2 44,45	11	+5 22,1	11	9,8525	0,2375
17		19	7 46 33,9	+ 1 27,25	4			9,8390	
19		20	8 25 7,2	+ 1 26,78	14	+ 52,5	14	9,8396	0,3547
21		22	8 11 18,8	— 3 49,71	10	+1 9,0	10	9,8602	0,2959
20		24	8 0 12,5	+ 1 40,90	10	−4 13,22	10	9,8615	0,2426
24		27	8 6 47,4	— 8 60,21	3	−6 26,04	3	9,8711	0,2966
23		30	8 30 37,5	— 1 42,02	11			9,8823	
23		30	8 33 0,8			+1 14,7	10		0,4321
25	Dec.	2	8 8 50,5	+ 1 41,77	10	+2 33,2	10	9,8823	0,3383
26		3	8 4 59,1	+ 30,47	7	+1 23,1	11	9,8832	0,3288
28		3	8 34 45,8	— 2 49,55	6			9,8876	
28		3	8 34 56,7			−3 57,6	6		0,4546
27		3	8 34 36,3	— 2 18,12	4			9,8876	
28		4	8 10 3,2	— 44,95	12	+5 11,9	12	9,8865	0,3569
29		6	8 13 7,7			−2 45,2	7		0,3831
29		6	8 25 0,5	+ 27,53	6			9,8922	
29		6	8 54 39,1			−2 23,8	6		0,5371

Digitized by Google

Vglst.			m. Zt Santj.	$\alpha\Delta$ $\nu - *$	Zahl der Vergl.	Δ Decl. $\nu - *$	Zahl der Vergl.	l. f. p. in α	l. f. p. in Decl.
30	1858 Dec.	7	8h 20m 50'5	+ 1m 20'75	10	+ '32"6	10	9,9893	0,4227
31		8	8 33 32,3	— 1 41,70	9			9,8947	
31		8	8 36 30,3			—4 23,3	7		0,4875
31		9	8 20 7,6			+3 40,9	14		0,4320
31		9	8 22 23,5	+ 21,10	8			9,8961	
32		10	8 39 8,1	+ 1 1,40	10	— 56,5	10	9,8965	0,5072
36		11	8 33 49,8	—13 18,24	3	—4 13,9	3	9,8985	0,4126
33		13	8 43 5,9	+ 3 1,18	11	— 49,1	11	9,8987	0,5358
34		15	8 33 12,8	+ 1 31,37	8	+2 6,2	8	9,9022	0,3682
35		16	8 37 39,2	— 3 42,29	6			9,9023	
35		16	8 42 2,6			+ 23,6	4		0,5480
37		20	8 29 41,3	— 31,97	10	—3 29,8	10	9,9070	0,5305
37		21	8 36 52,7	+ 1 27,53	6	+3 4,9	10	9,9059	0,5582
38		22	8 44 13,7	+ 43,68	6			9,9040	
38		22	8 44 29,6			+ 8,0			0,5853

Beobachtungen mit dem Kreismicrometer.

39	1858 Dec.	27	8h 49m 18'1	+4m 11'32	3			9,9031	
40		27	9 8 18,6			+25' 39"8	3		0,6676
41		28	8 50 54,5	+ 37,73	4			9,9024	
41		28	8 45 53,4			+ 2 18,8	± 4		0,6176
43		29	8 34 25,8	—2 9,87	4			9,9102	
44		29	8 58 26,3			— 1 37,6	— 3		0,6531
43		30	8 32 59,9	— 13,52	4			9,9110	
43		30	8 48 35,4			+ 39,8	— 4		0,6332
43		30	8 58 36,0			+ 27,9	+ 3		0,6574
43		31	8 35 45,3	+1 45,59	3			9,9100	
42		31	8 58 31,9			—27 16,9	3		0,6617
45	1859 Jan.	2	8 30 49,1	+ 35,15	4			9,9126	
45		2	8 47 25,2			— 41,3			0,6463
46		3	8 39 8,5	+2 27,67	4			9,9087	
46		3	8 59 48,9			— 1 30,3	+ 2		0,6768
46		3	9 8 31,5			— 1 0,2	— 2		0,6955
49		5	8 47 24,6	+2 13,48	4			0,9038	
49		5	9 8 38,1			— 1 12,3	— 3		0,7032
49		5	9 20 48,6			— 1 38,1	+ 2		0,7270
50		7	8 42 38,1	— 48,75	3			9,9065	
50		7	9 0 31,0			— 3 1,5	— 3		
51		8	8 37 20,5	— 28,86	3			9,9096	
51		8	8 51 10,1			— 54,1	— 4		0,6776
52		10	8 39 12,1	+ 14,00	4			9,9081	
52		10	8 56 40,1			— 2 49,5	— 4		0,6972
52		11	8 44 23,1	+2 11,56	4			9,9042	
53		11	9 0 50,0			+24 27,4	3		0,7094
54		20	8 42 6,2	+2 7,55	4			9,9018	
54		21	8 58 22,3	+4 8,95	1			9,8854	
54		21	9 13 26,1			+ 2 46,2	— 1		0,7643
55		22	8 50 13,2	— 54,08	4			9,8931	
56		22	9 0 27,6			+ 44,8	— 3		0,7111
57		24	8 50 39,9			— 60,0	— 4		0,7348
57		24	8 37 47,1	+ 0,50	2			9,9037	
58		24	9 7 26,9			—26 9,6	3		
58		25	8 55 15,0	—1 13,19	3			9,8845	
58		26	8 53 47,7	+ 47,29	4			9,8858	
58		28	8 57 14,9	+4 48,20	3			9,8798	
60		29	8 31 40,0	— 48,86	2			9,9062	
60		29	8 48 3,4			— 4,6	± 6		0,7463

Digitized by Google

Vglst.		m. Zt. Santj.	α Δ ☄ − *	Zahl der Vergl.	Δ Decl. ☄ − *	Zahl der Vergl.	l. f. p. in α	l. f. p. in Decl.
59	1859 Jan. 29	9h 2m42°7			+27′ 0″1	3		0,7712
62	31	8 54 46,0	−4m42′94	3			9,8795	
61	31	9 19 54,4			+26 35,4	3		0,8024
62	Febr. 1	8 58 26,7	−2 41,42	4			9,8737	
64	1	8 58 26,7	4 56,26	4			9,8737	
64	2	9 12 46,7	−2 53,83	3			9,8521	
63	2	9 12 46,7	−1 36,67	3			9,8521	
67	2	8 39 45,2			+25 49,7	5		0,7439
63	2	8 43 36,9			− 1 2,6	− 4		0,7836
66	3	8 35 29,0			+27 6,7	4		0,7395
65	3	9 3 55,1	−2 2,44	4			9,8637	
65	4	8 35 23,1	−0 2,41	2			9,8986	
69	5	8 33 33,1	−2 33,89	3			9,8999	
64	5	8 59 59,3			+26 0,1	4		0,7863
70	7	8 41 28,7	− 53,99	4			9,8886	
73	21	8 15 37,8	−3 30,16	3			9,9108	
71	21	8 36 42,2			−21 58,7	2		0,7914
73	22	8 13 57,6	−1 22,22	3			9,9124	
72	22	8 28 34,8			−25 2,5	1		0,7848
71	23	8 18 16,5	+4 5,88	4			9,9064	
71	24	8 9 34,8	+6 13,87	2			9,9070	
71	24	8 31 32,1			+ 1 40,1	+ 2		0,7910
75	März 1	8 0 37,2	+2 0,53	2			9,9267	

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1859,0 der Sterne, mit welchen der Comet V. 1858 verglichen worden ist.

Bestimmt am Meridiankreise der Sternwarte zu Santiago de Chile.

№	Grösse	α 1859,0	Zahl d. Beob.	Nordpoldistanz 1859,0	Zahl d. Beob.
1	8	17h50m43′31	4	120°39′ 2″30	2
2	8	54 42,65	4	130 38 9,29	4
3	7	18 5 18,46	3	131 56 25,90	3
4	7	5 40,40	3	133 12 19,01	3
5	6	10 47,92	3	133 49 48,16	2
6	9	11 12,08	4	132 37 39,31	4
7	7	12 41,17	1	132 39	.
8	6	14 2,64	4	134 10 30,08	3
9	7½	27 55,17	6	135 34 42,03	6
10	8½	36 16,93	5	136 31 14,43	5
11	6½	43 28,40	3	137 27	.
12	9	44 14,94	2	137 49 43,71	2
13	7	46 35,73	3	137 33 59,26	3
14	7	49 58,95	2	138 28 17,46	2
15	8	52 58,63	2	138 54 27,69	2
16	6½	54 0,21	2	138 36 13,99	2
17	8	54 14,82	1	138 51 3,54	1
18	8	56 8,89	1	139 12 32,62	1
19	9½	56 46,05	3	139 14 16,41	2
20	8	19 5 57,47	3	140 13 35,56	2
21	8½	6 49,27	5	139 42 12,74	5
22	6½	14 16,08	4	141 22	.
23	9½	19 23,09	2	141 16 0,28	2
24	7	23 26,79	2	140 51 43,20	1
25	10	23 39,32	3	141 34 36,24	2
26	9½	26 57,89	2	141 44 59,50	2
27	6½	29 48,82	4	141 51 50,86	1
28	6½	30 20,47	6	141 50 41,65	2
29	10	19h33m20′27	4	142 16′ 12″76	3
30	10	34 31,18	4	142 21 32,34	2
31	8	39 38,42	3	142 34 56,38	3
32	10	41 2,15	3	142 47 29,19	2
33	10	45 9,20	2	143 10 11,53	2
34	8	50 37,89	4	143 21 41,46	4
35	8	56 52,29	4	143 30 27,46	3
36	6½	57 23,33	2	142 58 42,98	2
37	8½	20 2 38,38	4	144 1 20,85	3
38	8½	5 22,36	2	144 10 49,91	2
39	8	11 46,46	4	144 42 17,70	4
40	8	15 50,41	1	144 16 30,31	1
41	8½	17 18,18	2	144 45 35,68	2
42	8½	18 51,59	2	145 32 57,39	2
43	8½	22 1,81	4	144 59 16,69	4
44	9½	23 3,59	2	144 55 52,30	*
45	9½	27 7,65	2	145 18 29,95	2
46	9½	27 13,29	1	145 24 33,43	2
47	9	27 24,76	1	145 36	.
48	8½	28 9,57	2	145 36 41,89	2
49	10	31 23,81	4	145 36 30,66	2
50	10	38 21,56	4	145 43 23,42	2
51	9½	39 58,73	3	145 53 23,14	2
52	8	43 12,10	3	146 6 49,19	3
53	6½	45 35,64	3	145 45 12,47	3
54	7	21 1 2,48	2	147 5 12,43	2
55	9	8 3,26	2	147 18 3,90	2
56	9	10 45,75	3	147 12 55,77	2

Digitized by Google

№	Grösse	α 1859,0	Zahl d. Beob.	Nordpoldistanz 1859,0	Zahl d. Beob.
57	10	21h11m10°07	1	147°26′48″55	1
58	7	14 20,60	3	147 51 22,09	3
59	8½	20 26,30	4	147 29 5,95	2
60	8	21 55,21	2	147 55 14,83	2
61	8	23 22,89	1	147 42 4,33	2
62	7	29 54,81	2	148 4 24,05	2
63	7½	30 52,31	4	148 22 25,10	2
64	7	32 9,16	1	148 15 1,52	1
65	8½	33 18,34	1	148 32 14,82	1
66	6½	33 40...	.	148 0 28,20	1
67	7	33 57,47	3	147 55 21,35	2
68	8½	37 29,30	2	148 38 33,17	2
69	9	37 51,40	1	148 40	.
70	7	40 18,13	4	148 57 18,26	4
71	3	22 8 48,31	2	150 57 36,81	2
72	7	11 13...	.	151 8 11,0	*
73	8	12 6,08	4	150 39 16,98	4
74	7	23 46,74	1	151 9 27,50	1
75	8½	23 53,89	3	151 32 27,41	3

Bemerkungen:

Von diesen Sternen finden sich die folgenden im
Cataloge von *Lacaille*: 2, 3, 11, 16, 53, 74.
" " *Taylor*: 14, 22, 54, 58, 62, 64, 66, 67.
(B.A.C.) " der Brit. Assoc. 8, 70, 71.

Santiago de Chile 1860 Januar.

Die AR. von 3 ist im Cataloge um 2m zu klein angeben.

Die Vergleichung von 14 mit dem Cataloge giebt −0°06 für die jährliche Eigenbewegung in AR.

Die Position von 70 ist im B.A.C. (7576) ganz falsch angegeben; da mir die Quelle, aus der der Stern entnommen ist, fehlt, so kann ich die Ursache dieses Fehlers nicht angeben.

№ 30. Die AR. ist das Mittel aus 3 Meridianbeobachtungen und einer Vergleichung mit 29; die N.P.D. das Mittel aus 1 Meridianbeob. und 1 Vergl. mit 29.

№ 44. Die N.P.D. erhalten durch Vergleichung mit 43; die AR. ist das Mittel aus 1 Meridianbeob. und 1 Vergl. mit 43.

№ 46. Die N.P.D. ist das Mittel aus 1 Meridianbeob. und 1 Vergl. mit 45.

№ 49. Die AR. ist das Mittel aus 3 Meridianb. und 1 Vgl. mit 48; die N.P.D. das Mittel aus 1 Meridianbeob. und 1 Vergl. mit 48.

№ 72. Verglichen mit 74.

C. W. Moesta.

Über die Streifen des Jupiter, von Herrn Hofrath *Schwabe*.

Es ist bekannt, dass diese Streifen veränderlich sind und meist zwei deutliche dunkele Streifen eine sehr helle Zone umschliessen, in deren Mitte der Äquator liegt. *Schröter* hat zur kürzeren Bezeichnung der dunkeln Streifen und hellen Zonen besondere Namen gewählt; er nennt die mittelste helle Zone, die Äquatorialzone; die ihr zu beiden Seiten liegenden Streifen, den nördlichen und südlichen Mittelstreifen; von diesen bis zu den Polen, die nördliche und südliche Polarzone und die sich zuweilen in diesen zeigenden Streifen, die Polarstreifen.

Die Mittelstreifen sind ungefähr, wenn sie ganz mit Farbe ausgefüllt sind, 7 bis 8 Secunden breit, sie haben eine dunkelgraue Farbe, die oft braun und rothbraun erscheint, wolkenartige, verwaschene Flecken und sind an den dem Äquator zugekehrten Grenzen am dunkelsten und beständigsten, so dass wenn einer oder der andere Streifen verschwunden zu sein scheint, der nördliche an seiner südlichen, der südliche an seiner nördlichen Grenze kennbar bleibt. Dieses Abblassen beginnt mit kleinen einzelnen, knopfartigen Punkten, wie sie *Lassell* in den Monthly Notices Vol. IX. No. 2 sehr schön abbildete; ich sahe sie am deutlichsten 1853 Juli 21, jedoch nicht rund, sondern länglich, mit der 216mal. Vergr. des 6 ff. Öfter gehen der Abblassung grosse helle Stellen und Einbuchtungen voraus, die zuweilen an beiden Mittelstreifen gegen einander über auftreten. Auf ähnliche Art nimmt auch die Dunkelheit der Farbe zu, so dass sich erst einzelne schwarze, nicht scharf begrenzte Punkte bilden, die zuweilen eine entfernte Ähnlichkeit mit einigen Sonnenflecken haben, bei weitem aber nicht die Schwärze und Schärfe der Trabantenschatten besitzen. Auch diese Punkte haben oft correspondirende auf dem gegenüberliegenden Streifen.

Die graue Farbe der Streifen wird durch äusserst feine graue parallele Längenlinien verursacht, die ich bei günstigen Gelegenheiten mit 144- und 216maliger Vergr. des 6 ff. am besten erkannte.

Schon seit einer Reihe von Jahren fand ich, dass der nördliche Mittelstreifen am öftersten abblasst und stärkern

Digitized by Google

Veränderungen unterworfen ist, als der südliche. Nur in den Jahren 1829 und 1830, sowie 1842 und 1843, löste sich der südliche bis auf eine Linie seiner nördlichen Grenze auf, wogegen der nördliche dunkel und gut sichtbar blieb. Im Jahre 1855 erschien die Äquatorialzone, die früher immer am glänzendsten und hellsten gewesen war, etwas dunkler als der abgeblasste nördliche Mittelstreifen, und in ihrer Mitte bemerkte ich eine äusserst feine hellgraue Linie, die genau im Äquator zu liegen schien; sie war 1858 grösstentheils verschwunden, trat aber bis 1859 an einigen Stellen wieder hervor. Beide Mittelstreifen hatten zu Ende des Jahres 1858 in der Breite so weit abgenommen, dass nur noch ihre beiden, dem Äquator zugekehrten Grenzen schmal, doch deutlich sichtbar waren. Dagegen nahm die südliche Polarzone an Dunkelheit zu, und war mit einem, zuweilen mit zwei dunkleren Streifen durchzogen. Am 10ten März und 12ten April 1859 waren beide Mittelstreifen auf der uns zugekehrten Halbkugel kaum kenntlich, so dass Jupiter mit 126- und 168 mal. Vergr. des $3\frac{1}{2}$ ff. ohne Streifen zu sein schien. Aber schon im October desselben Jahres erschien der südliche Mittelstreifen wieder breit und dunkel, obgleich die Farbe seine ganze Breite noch nicht ausfüllte; vom nördlichen Mittelstreifen kam die südliche Grenze nur nach und nach deutlicher zum Vorschein.

Dessau 1860 April 22. *S. H. Schwabe.*

Beobachtungen des Cometen II. 1860, von Herrn *Auwers.*

1860	m. Z. Königsb.	α ☄	δ ☄	Vglst.	
April 23	9h55m26′	3h15m30s92	+51° 3′ 57″6	*a*	
	10 30 8	3 15 38,74	+51 4 31,9	*b*	
24	9 25 41	3 20 37,07::	+51 27 11,7	*c*	Äq.
	10 20 46	3 20 47,07	+51 27 58,0	*c*	
28	10 27 31	3 42 14,18	+52 54 1,5	*d*	

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1860,0:

a	α = 3h16m32s06	δ = +51°12′ 54″2	Lal. 6239.
b	3 15 54,28	+50 55 1,4	A. Z. 75, 57.
c	3 23 9,37	+51 35 5,6	A. Z. 164, 40.
d	3 43 5,12	+52 51 7,7	A. Z. 66, 53. 164, 76.

Die Äquatorialbeobachtung beruht nur auf Einstellungen des in Dünsten kaum sichtbaren Cometen und des Vergleichsterns in die Mitte des Ringmicrometers, an welchem die andern Örter bestimmt sind. Die gestrige Beobachtung wurde des Mondes wegen nur mit grosser Schwierigkeit erlangt.

Königsberg 1860 April 29. *A. Auwers.*

Beobachtungen der Concordia an dem Ringmicrometer des Bonner Heliometers,

von Herrn Dr. *A. Krueger.* Mitgetheilt von Herrn Dr. *Luther.*

	m. Zt. Bonn	in α (58—*)	in δ	α app. (58)	δ app.	
1860 April 10	11h33m54s9	+ 6′ 59″3	−12′ 17″6	177°27′ 33″4	+4°38′ 2″2	*a
11	8 54 0,1	+29 34,1	− 5 59,6	177 19 46,3	+4 42 41,4	*b*
12	11 47 30,2	+19 59,5	− 0 30,5	177 10 11,7	+4 48 10,4	*b*
13	11 23 24,6	+11 54,1	+ 4 11,7	177 2 6,3	+4 52 52,7	*b*
15	11 16 39,9	− 3 30,2	+13 10,8	176 46 41,7	+5 1 51,9	*b*
16	8 59 32,1	−10 8,5	+17 1,1	176 40 3,5	+5 5 42,3	*b*

Mittlerer Ort der Vergleichsterne für 1860,0:

a	8m8	177°19′ 52″6	+4°50′ 36″8	2 Meridianbeob. von Prof. *Argelander*
b	8.6	176 49 30,8	+4 48 57,8	2 " " " "

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Concordia.

		mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1860 April 10		11h36m19s6	t77°27′29″2	+4°38′14″t	* *c*
	t2	10 1 47,8	t77 10 51,6	+4 47 47,9	* *d*

Scheinbare Örter der Sterne.

* *c*	April 10	176°50′12″2	+4°48′41″0	Arg. 2
* *d*	12	177 20 34,0	+4 50 20,0	Arg. 2

Fides.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1859 Aug. 7	11h59m50s7	333°26′20″8	—14°40′t3″7	t1 Vergl.
23	t0 39 30,2	329 55 20,4	—15 45 t7,8	10 »

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse	Sch. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter t859,0		Quellen
1859 Aug. 7	9	333°19′40″0	—14°40′5t″9	333°18′39″2	—14°41′11″0	B. Z. t89.
23	9	330 33 35,1	—15 48 24,0	330 32 30,7	—t5 48 42,8	A. Z. 236 № 85.

Proserpina.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1859 Oct. 22	10h55m37s3	43° t′3t″0	+15°52′57″5	8 Vergl.
24	9 29 12,1	42 35 55,2	+15 47 3t,2	10 »

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse	Sch. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1859,0		Quellen
t859 Oct. 22	7	41°2t′24″2	+t5°54′45″2	41°20′15″8	+15°54′19″7	B. Z. 337
24	8	41 52 28,3	+15 44 32,1	41 51 t9,5	+t5 44 6,5	B. Z. 337

In № 1254 der A. N. ist wegen eines Druckfehlers die Decl. der Pandora 1858 Nov. 12 zu lesen +2°36′59″0 statt 58″0.

Bilk bei Düsseldorf 1860 Mai 3. *R. Luther.*

Literarische Anzeigen.

Moesta, *C. G.*, Dr. Observaciones Astronómicas, hechas en el Observatorio Nacional de Santiago de Chile en los años de 1853, t854 i t855. Tomo I. St. Jago t859.

Herr *Moesta* giebt in dem vorliegenden Bande die ersten umfassenden Resultate der Meridianbeobachtungen an der, unter seiner geschickten Leitung so Viel verheissenden, Chilenischen Sternwarte. Die Beobachtungen, aus der Zeit vom 16ten Mai 1853 bis 31sten Dec. t855, sind sämmtlich noch in der alten Sternwarte, auf dem Cerro de Santa-Lucia angestellt, die gegenwärtig verlassen ist, indem Herr *Moesta* mit seinen Instrumenten sein neues, zweckmässiges Institut bereits bezogen hat. — Das benutzte Instrument, den Astronomen aus dem Werke von *Gillis* über die Amerikanische Expedition zum Theil bekannt, ist ein, aus der Werkstatt von *Pistor* und *Martins* hervorgegangener, Meridiankreis, mit 3füss. Kreisen und einem 6füss. Fernrohr versehen. Zum Ablesen jedes der beiden Kreise dienen 2 Mikroskope.

Die Einleitung enthält ausser einigen historischen Notizen eine kurze Beschreibung (nebst Abbildung) des Instruments und seiner Aufstellung, sowie die Angaben der Mittel, die zur Erlangung der vollständigen Kenntniss der Correctionen gedient haben, die meistens, mit Ausnahme des Collimations-Fehlers, täglich ermittelt sind. Um eine Vorstellung von der ausserordentlichen Wandelbarkeit der Aufstellung des Kreises zu geben, hat Herr *Moesta*, bei den Angaben zur Ermittelung des Azimuths, eine Reihe von Bestimmungen desselben aus den obern und untern Culminationen von β Hydri, verbunden

Digitized by Google

mit β Ceti und β Corvi, zusammengestellt. In dieser Tabelle kommen Änderungen des Azimuths innerhalb 12 Stunden vor, die 0'5 übersteigen. Die Änderungen zeigen deutlich eine jährliche Periode. Ähnliches findet sich bei der Neigung, so dass man die Anlage der neuen Sternwarte, die, wie zu hoffen, den Instrumenten eine bessere Aufstellung gewährt, mit doppelter Freude begrüssen kann.

Übrigens hat Hr. *Moesta*, durch die häufigen Bestimmungen der Correctionen, den Einfluss der Wandelbarkeit der Aufstellung auf die Beobachtungen, so weit als möglich, herabgedrückt.

Um auch den Declinationen in Zukunft eine noch grössere Genauigkeit zu geben, beabsichtigt Herr *Moesta* einen der beiden Kreise, und zwar denjenigen, dessen Theilung sich nach einer vorläufigen Untersuchung als die bessere erwiesen, allein, jedoch unter Anwendung von 4 Mikroskopen, zu benutzen.

Für die Breite der Sternwarte findet sich aus mehr als 400 Beobachtungen von Circumpolarsternen der Werth $-33^{\circ}26'25''7$; die Länge von Greenwich giebt Herr *Moesta* zu $4^{h}42^{m}32^{s}97$. Gegenstände der Beobachtung waren ausser den Planeten, Sterne aus dem B.A.C. und aus Lacaille, so wie solche, die sich nicht in den Catalogen von *Brisbane*, *Taylor* und *Johnson* finden. Ausser dem vollständigen Detail der Beobachtungen ist die Zusammenstellung der einzelnen Örter für ein mittleres Äquinox, und am Schluss ein aus diesen Angaben abgeleiteter, werthvoller Catalog von 999 Sternen, für den Anfang von 1855, gegeben. Die Rectascensionen dieser Sterne beziehen sich auf die der Fundamentalsterne des N. A., mit Berücksichtigung der in den Greenw. Obs. für 1853 gegebenen Corr. Die Decl. beruhen auf Einst. des Nadir.

Schrön, *L.* Siebenstellige gemeine Logarithmen der Zahlen von 1 bis 108000 und der Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten aller Winkel des Quadranten von 10 zu 10 Secunden, nebst einer Interpolationstafel. Braunschweig (*Vieweg*) 1860.

Die Herausgabe von siebenstelligen Logarithmentafeln, kurze Zeit nach dem Erscheinen der so verbreiteten *Bremiker*schen Logarithmen, kann etwas überraschen und der Verf., Herr Prof. *Schrön*, hat sich daher veranlasst gesehen, über die Entstehung dieser Tafeln, die nach einem ähnlichen Plane, wie die *Bremiker*schen entworfen sind, ausführlicher sich auszulassen. Bereits 1843 hat der Herr Verf. die Absicht gehabt, diese Tafeln zum Druck zu befördern, aber erst 1846 hat die Verlagshandlung von *Vieweg* die Herausgabe übernommen, die in Folge der inzwischen eingetretenen politischen Ereignisse in's Stocken kam, so dass der Satz erst vor Kurzem beendet werden konnte, jedoch beim Erscheinen der *Bremiker*schen Tafeln zum Theil vollendet war.

Allein, ganz abgesehen von diesen Angaben, die der Verf. in der Vorrede mitgetheilt hat, erscheint die Herausgabe vorliegender Tafeln, neben den vorhandenen trefflichen *Bremiker*schen, durchaus erwünscht, indem das vorliegende Handbuch sich auf das vortheilhafteste vor den meisten vorhandenen auszeichnet.

Der Verf. hat drei verschiedene Tafeln zusammengefügt. Die erste der gemeinen Logarithmen ist den bekannten und geschätzten Tafeln von *Babbage* sehr ähnlich und ihre Einrichtung scheint vor den *Bremiker*schen einige Vorzüge zu haben. Es sind neben den Zahlen die entsprechenden Minuten und Secunden durchweg angegeben, ausserdem die Proportionaltheile, ähnlich wie bei *Bremiker*, aber mit grösserem Druck, indem das Format der Tafel grössere Ausdehnung gewährte.

Unterhalb der Tafeln dieser Logarithmen hat der Verf. die Angaben für die bekannten Grössen S und T, sowie die Logarithmen für *sin* und *tang* von $10''$ zu $10''$, für die Bögen bis 3° eingefügt. Es scheint aber, als ob die Anfügung dieser Tafel nicht so zweckmässig ist, wenigstens für astronomische Rechnungen, als die Einrichtung der trigonometrischen Tafeln *Bremiker's*, die für die ersten 5° die Logarithmen der trigonometr. Functionen von Secunde zu Secunde enthalten, was vielleicht hier, mit Beseitigung der erwähnten Tafel und anderweitiger Benutzung des so gewonnenen Raums hätte möglich gemacht werden können.

Dagegen haben die trigonometrischen Tafeln wieder den Vorzug, dass die Proportionaltheile vollständiger und weiter gedruckt sind, als bei *Bremiker*, während im übrigen die Einrichtung der Tafeln beinahe identisch ist.

In beiden Tafeln ist die sehr zweckmässige Einrichtung getroffen, dass die letzte Mantisse unterhalb mit einem Strich versehen ist, sobald sie um $-\frac{1}{2}$ der letzten Stelle zu verbessern ist; fehlt der Strich, so ist $+\frac{1}{2}$ hinzuzufügen. Diese Einrichtung, die auch *Babbage* hat, erhöht die Schärfe in der Anwendung beträchtlich.

Die dritte, sehr nützliche Tafel, zur Erleichterung von Interpolationen, wird allen Rechnern erwünscht sein. Sie giebt für die ganzen Zahlen bis 409 die Producte derselben in die Decimalbrüche von 0,01, 0,02.... bis 0,99.

Druck und Ausstattung der Tafeln sind vorzüglich. Es sind nicht die ungleich hohen Zahlen der *Bremiker*schen Tafeln gewählt und ebensowenig Zahlen, ähnlich denen in *Zech's* bekannten Tafeln, sondern solche, deren Züge, bei durchweg gleicher Höhe der Zahlen, überall gleich stark sind. Die Zahlen treten deutlich und scharf ins Auge. Die Verlagsbuchhandlung hat schliesslich noch die zu empfehlende Einrichtung getroffen, dass jede der 3 Tafeln gesondert zu beziehen ist.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1258.

Méthode des Azimuts correspondants, par M. *Radau*.

Dans ses Travaux Géodésiques en Ethiopie, ouvrage qui va être mis sous presse, M. *d'Abbadie* profite de son expérience en géodésie expéditive pour proposer une méthode d'observer l'azimut, fort avantageuse aux voyageurs par sa simplicité et par la facilité des calculs qu'elle exige. En l'expnsant ici je ferai vnir qu'elle fournit à la fois les erreurs instrumentales dont on a besoin, le temps, la latitude, et surtout les azimuts et les apozénits (dist. zénitales) des signaux; les trois derniers élémeuts suffisent en général pour le tracé des fondements d'une carte. On observe le ⊙ près du premier vertical et des deux côtés du méridien, avec un théodolithe qui permet de mesurer en même temps l'angle vertical et horizontal (alt-azimut des Anglais). Voici le canevas du tableau des observations; les pointillés y indiquent des lectures; les bords du ⊙ sont donnés comme vus dans une lunette qui renverse.

		Chron.	Cercl vert.	niveau	Cercl.hor.	Lunette
Matin.	(1) signaux	—	..	..	..	à droite
Bar. = ..	1. ⊙|	..	..	..	..	" "
Therm.=	2. |⊙	..	—	..	..	" "
	3. ⊙|	..	..	..	..	à gauche
	4. |⊙	..	—	..	..	" "
	(2) signaux	—	..	..	..	" "

On laisse la lunette immobile en apozénit entres les observations 1, 2 et 3, 4 de manière à laisser passer le disque du ⊙ à travers le fil horizontal.

Les observatinns du soir, (3), 5, 6, 7, 8, (4), se font de la même manière, seulement on commence par lunette à gauche, et les borda du ⊙ se suivent dans l'ordre inverse, de façon que les crnquis 4, 3, 2, 1 se rapportent à 5, 6, 7, 8. Les lectures verticales doivent être les mêmes que le matin.

Avant tout, les lectures verticales aeront nivelées c'est à dire corrigées pour le niveau, it il y aura deux lectures de niveau pour la lecture verticale 1, 2 etc. L'apozénit ζ d'un signal sera alors la demi-diff. des lectures (1)–(2) ou (4)–(3); le point zénital du cercle se trouve deux fois par les demi-sommes des mêmes lectures. Les apozénits vrais z, z' de ⊙ pour les milieux des heures seront les demi-diff. de 1,2–3,4 et de 7,8–5,6, augmentées de la réf.-parallaxe. Le point zénital se trouve encore deux foix par les demi-sommes des mêmes lectures, mais il faut en retrancher le mouvement en apnzénit Δz. On prendra ensuite les moyennes des lectures azimutales 1, 2, 3, 4 et 5, 6, 7, 8 ainsi que celles de (1)(2) et de (3)(4) pour chaque signal qui aura été observée quatre fois. Soit alors pour un signal donné

$$\text{Moy. (1)(2)} - \text{Moy. 1, 2, 3, 4} = U,$$
$$\text{Moy. (3)(4)} - \text{Moy. 5, 6, 7, 8} = U';$$

on trouvera l'azimut, compté du Sud,

$$\text{pour le signal} = \tfrac{1}{2}(U+U') + u + w,$$
$$\text{pour le ⊙, le matin} = -\tfrac{1}{2}(U-U') + u + w,$$
$$\text{pour le ⊙, le soir} = +\tfrac{1}{2}(U-U') + u + w.$$

Le point du Sud s'obtient pour chacune des deux séries en soustrayant d'une moyenne de lectures azimutales l'azimut calculé qui s'y rapporte. La correction $u = \frac{1}{2}(z'-z)\frac{dA}{dz}$ dépend d'une légère inégalité entre les apozénits z, z' du matin et du soir,; $\frac{dA}{dz}$ sera pris numériquement. La correction w est $= \frac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{dA}{d\delta} = \frac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{\sec\varphi}{\sin\tau}$, ou bien, exprimée en minutes d'arc, $= \pm\frac{\nu\tau.\sec\varphi}{144\sin\tau}$; par ν j'ai désigné la variation de δ en 0,1 jour, par 2τ l'intervalle entre les milieux des heures. On prendra le signe inférieur si les observations sont séparées par le minuit. Cette dernière correction pourra être trouvée au moyen des mêmes tables que la correction x des hauteurs corresp. (Astr. Nachr. 1235). A cet effet j'ai dû legèrement modifier ces tables de la manière qui suit. On avait $x = k(A+B)$, et la quantité $B = \mp\frac{\nu}{3\pi} tg\,\varphi$ se trouvait par une table à double entrée ayant la latitude φ pour argument horizontal. J'y ai substitué deux petites tables à simple entrée pour $tg\,\varphi$ et pour $C = \mp\frac{\nu}{3\pi}$. De cette façon la correction des hauteurs corresp. sera $x = k(A + C\,tg\,\varphi)$, celle des azimuts corresp. $w = k\,C\frac{\sec\varphi}{4}$. On aura donc besoin pour les azimuts corresp. 1° de la correction de la date et du facteur k qui se trouvent dans mes tables I. et IV.; 2° des facteurs C et $\frac{1}{4}\sec\varphi$ que l'on trouvera dans les nouvelles tables V. et VI.

Digitized by Google

Si les deux séries d'observations étaient séparées par un intervalle de plusieurs jours, il faudrait calculer π par la formule $\frac{1}{2}(\delta'-\delta)\frac{\sec\varphi}{\sin\tau}$ où δ, δ' sont toujours les déclinaisons du ⊙ le matin et le soir; l'intervalle 2τ doit être alors diminué du nombre entier de jours qu'il contiendrait.

Soient encore c l'erreur de collimation, $90° + i$ l'angle formé par les deux axes du théodolithe; on trouvera par un signal terrestre $c + i\cos\zeta = \sin\zeta \times$ demi-diff. des lectures azimutales (1)–(2) ou (4)–(3); par le ⊙ : $c + i\cos z + r = \sin z \times$ demi-diff. des moyennes 1,2 — 3,4 augmentée de ΔA, ou bien demi-diff. de 7,8 — 5,6 diminuée de ΔA. Les mouvements en azimut et en apozénit, ΔA et Δz, se trouvent en multipliant par les coefficients $\frac{dA}{dt}$ et $\frac{dz}{dt}$, pris numériquement, les demi-intervalles entre les moyennes des heures 1,2... 3,4. ou 5,6...7,8. Les valeurs numériques des trois coefficients $\frac{dA}{dt}$, $\frac{dz}{dt}$ et $\frac{dA}{dt}$ seront obtenues en prenant pour dt la somme des quatre différences des heures $2-1+4-3+6-5+8-7$, par dA la somme des diff. azimutales qui y correspondent, enfin pour dz quatre fois le diamètre du ⊙. Les différences des heures 2—1 etc. ne sont autre chose que le temps du passage par le fil horizontal, et devraient par conséquent être égales. Tous ces nombres se déduisent ainsi des observations ce qui suffit pour la pratique, car la précision avec laquelle on les obtient, dépend de la précision des observations elles-mêmes.

Enfin, on aura encore de cette manière quatre hauteurs corresp. du ⊙ qui peuvent servir à trouver l'état du chronomètre. Si les apozénits z, z' sont un peu inégaux, la correction x doit être diminuée de $\frac{1}{2}(z'-z)\frac{dt}{dz}$; le coefficient $\frac{dt}{dz}$ est le réciproque de $\frac{dz}{dt}$. Jusqu'ici les calculs n'exigent ni éphémérides ni même logarithmes. Quand aux éléments de réduction, on a seulement besoin, pour corriger la date, de connaître la longitude à 5 ou 6 minutes de temps près; car la latitude est encore fournie par les observations. En effet, on néglige seulement des quantités du second ordre, en prenant $\sin\delta = \sin\varphi\cos z - \cos\varphi\sin z\cos\frac{1}{2}(U-U')$, où δ et z sont les valeurs moyennes. Si l'on fait alors $tg\,Q = tg\,z\cos\frac{1}{2}(U-U')$, on obtient $\sin(\varphi-Q) = \cos Q\sec z\sin\delta$. La latitude se trouve ainsi à 0'5 près.

Table V.

Date corrigée	C'	diff. pour le jour
Jan. 0	∓ 2,44	
10	∓ 5,31	0,287
20	∓ 7,93	0,262
30	∓10,19	0,226
Jan. 30	∓10,19	0,184
Fév. 9	∓12,03	0,141
19	∓13,44	0,096
Mars 1	∓14,40	0,055
11	∓14,95	0,014
21	∓15,09	0,014
31	∓14,85	0,061
Avril 10	∓14,24	0,097
20	∓13,27	0,133
30	∓11,94	0,166
Mai 10	∓10,28	0,198
20	∓ 8,30	0,225
30	∓ 6,05	0,247
Juin 9	∓ 3,58	0,259
19	∓ 0,99	0,263
29	± 1,64	0,255
Juillet 9	± 4,19	0,239
19	± 6,58	0,215
29	± 8,73	0,187
Août 8	±10,60	0,154
18	±12,14	0,121
28	±13,35	0,087
Sept. 7	∓14,22	0,052
17	±14,74	0,017
27	±14,91	0,020
Oct. 7	±14,71	0,058
17	±14,13	0,100
27	±13,13	0,142
Nov. 6	±11,71	0,185
16	± 9,86	0,226
26	± 7,60	0,266
Déc. 6	± 4,98	0,287
16	± 2,11	0,299
26	∓ 0,88	0,295
36	∓ 3,83	

Table VI.

φ	$tg\,\varphi$	$\frac{1}{4}\sec\varphi$	φ	$tg\,\varphi$	$\frac{1}{4}\sec\varphi$
0°	0,000	0,250	18'	0,325	0,263
1	017	250	19	344	264
2	035	250	20	364	266
3	052	250	21	384	267
4	070	251	22	404	270
5	087	251	23	424	272
6	105	251	24	445	274
7	123	252	25	466	276
8	141	252	26	488	278
9	158	253	27	510	281
10	176	254	28	532	283
11	194	255	29	554	286
12	213	256	30	577	289
13	231	257	31	601	292
14	249	258	32	625	295
15	268	259	33	649	298
16	287	260	34	675	302
17	306	261	35	700	305

Digitized by Google

φ	$tg\,\varphi$	$\frac{1}{3}\,sec\,\varphi$	φ	$tg\,\varphi$	$\frac{1}{3}\,sec\,\varphi$
36°	0,727	0,309	49°	1,150	0,381
37	754	313	50	192	389
38	781	317	51	235	397
39	810	322	52	280	406
40	839	326	53	327	415
41	869	331	54	376	425
42	900	336	55	428	436
43	933	342	56	483	447
44	966	348	57	540	459
45	1,000	354	58	600	472
46	036	360	59	665	485
47	072	367	60	732	500
48	111	374			

1° Pour les hauteurs corresp.

On prend $tg\,\varphi$ toujours positif, et C dans l'hemisph. boréal avec le signe sup. pour midi (inf. pour minuit), dans l'hémisph. austral avec le signe inf. pour midi (sup. pour minuit).

2° Pour les azimuts corresp.

On prend C avec la signe inf. pour midi, avec le signe sup. pour minuit.

Paris 1860 Avril 1. *R. Radau.*

Bahn des Cometen von 1859, von Herrn *Hertzsprung.*

Mitgetheilt von Herrn Prof. *d'Arrest.*

Für den von *Tempel* den 7ten April in Venedig entdeckten telescopischen Cometen finden sich in den Astr. Nachrichten verschiedene Elementensysteme, die indessen bei näherer Vergleichung noch so starke Unterschiede darbieten, dass eine neue Rechnung nicht unangemessen erschien. Unter diesen bisher bekannt gemachten Bahnen schien mir die von Prof. *Stampfer* gegebene der Wahrheit schon sehr nahe zu kommen; ich ging deshalb von dieser Bahn aus, die ich zur Vergleichung mit dem Folgenden hersetze (A. N. № 1195). Man wird in der That sehen, dass ich nur sehr unerhebliche Änderungen damit vorgenommen habe, um mich an die etwa 30 mir bekannten Beobachtungen möglichst nahe anzuschliessen. *Stampfer*'s Elemente sind nun diese:

T = 1859 Mai 29,26545 mittl. Zt. Berl.

π = 75°20′ 6″4
Ω = 357 20 2,0 } m. Äquin. 1859,00

i = 48 30 33,7

$log\ q$ = 9,303307

Retrograd.

Hiernach wurde eine Ephemeride von gehöriger Ausdehnung berechnet, indem zu Anfange wegen der hohen Declination drei Örter für jeden Abend direct hergeleitet wurden; die sämmtlichen Beobachtungen ergaben denn, wenn ich sie hier nach den Beobachtungsörtern ordne, folgende Fehlerübersicht:

Padua (A. N. 1197).

Rechn.—Beob.

	$\Delta\alpha\ cos\ \delta$	$\Delta\delta$
April 7	+12″7	−44″8
8	+ 9,1	+70,5
14	+ 5″0	+14″9
21	+ 8,9	−29,4
24	+ 5,5	+ 7,3
26	+ 7,0	−13,3
26	+14,6	− 1,2
27	− 7,5	+ 5,9
29	+22,3	+45,3
Mai 1	+ 1,6	+ 6,5
5	+10,8	+ 3,5

Berlin (A. N. 1190 und 1191).

April 14	+4″1	− 0″4
15	+1,2	+ 3,6
16	−2,3	+14,2

Wien (A. N. 1191 u. 1195).

April 18	+ 4″9	+ 3″4
20	+17,2	+12,8
26	− 16,0	+ 2,3
Mai 6	+ 0,7	− 0,5

Altona (A. N. 1190).

April 8	−15″7	+38″8

Florenz (A. N. 1193).

April 21	+ 8″9	−29″4

Ann Arbor (A. N. 1195).

April 28	− 7″2	− 3″7

Cambridge U. S. (A. N. 1197).

April 27	+11″6	−2″8
29	+16,4	−0,4
Mai 2	+ 6,9	+1,8

Digitized by Google

Ausserdem fand ich noch in Herrn *Leverrier's* Bulletin meteorologique zehn Pariser Beobachtungen, von denen jedoch nur fünf mit bekannten Sternen verglichen waren, mit diesen letzteren musste ich mich daher begnügen, da der hiesige Meridiankreis noch seiner Aufstellung harrt. Die Vergleichung ergiebt:

		mittl. Zt. Paris	α	δ	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
Paris	Mai 2	10h 35m 53s 2	93° 52′ 14″1	+44° 53′ 55″5	+ 2″5	+11″5
	7	10 0 11,8	89 58 41,1	36 8 2,4	+ 6,6	+ 9,9
	8	10 26 3,4	89 14 33,7	34 24 34,9	+15,6	+11,9
	9	9 0 36,0	88 34 30,9	32 50 27,1	+ 9,2	+13,6
	9	9 48 40,0	88 33 4,3	32 47 10,4	+10,5	+10,8

Auf dieses Material gründete ich darauf die folgenden Normalörter, welche nahezu die ganze geocentrische Erscheinung umfassen. Die beigesetzten Abweichungen geben den Unterschied an zwischen dem Normalort und dem aus *Stampfer's* Elementensystem berechneten

	α	δ	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
April 7,5	188° 28′ 9″6	+76° 20′ 59″5	+10″9	0
16,5	126 27 20,0	72 38 23,4	+ 2,6	+7″1
23,5	105 5 47,8	61 21 48,3	+ 5,5	+1,3
30,5	95 41 5,2	48 29 38,8	+ 7,7	+3,7
Mai 7,5	89 56 17,9	36 2 19,6	+ 8,9	+8,2

Geht man vom Verhältnisse der kurtirten Abstände von der Erde aus, wie dasselbe aus *Stampfer's* Berechnung folgt, und legt die Bahn durch April 16 und Mai 7 (die Position für April 7 ist vermuthlich minder gut, als die übrigen), so erhält man:

T = 1859 Mai 29,26340 m. Zt. Berl.
π = 75° 20′ 18″6
Ω = 357 20 30,9 } m. Äquin. 1859,00.
i = 84 31 22,3
$\log q$ = 9,303262,
Retrograd,

wobei die übrigbleibenden Abweichungen in Länge und Breite sich, schon recht befriedigend, so stellen:

	$\Delta l\cos b$	Δb
April 7,5	+2″5	+0,2
16,5	+0,6	0,0
23,5	+5,1	−3,7
30,5	+2,6	−1,9
Mai 7,5	+0,1	+0,2

Durch Variation des bemeldaten Verhältnisses, und schliesslich durch Interpolation zwischen verschiedenen so abgeleiteten Systemen, ergab sich nachstehendes Elementensystem:

Kopenhagen 1860 April 3.

T = 1859 Mai 29,26335 m. Zt. Berl.
π = 75° 20′ 30″8
Ω = 357 20 43,9 } m. Äquin. 1859,00
i = 83 31 44,5
$\log q$ = 9,303265
Retrograd,

welches die Quadratsumme der Fehler nicht sehr beträchtlich, nämlich von 56″77 beim Vorigen auf 52″35 herabbringt, mit nachstehender Vertheilung im Einzelnen:

	$\Delta l\cos b$	Δb
April 7,5	+0″9	−0,6
16,5	−0,1	+0,5
23,5	+5,6	−2,5
30,5	+3,5	−0,9
Mai 7,5	+0,4	+0,3

Die Fehler dieser parabolischen Bahn sind nun wohl hinreichend klein, und ich habe es demgemäss bei der geringen Anzahl der Beobachtungen und der kurzen Zwischenzeit von nur einem Monate weder für nöthig, noch überhaupt für thunlich erachtet, in diesem Falle einen anderen Kegelschnitt zu versuchen.

Nachdem diese Rechnung vollständig beendet war, erhielt ich noch in den Astr. Nachr. № 1213 sehs Beobachtungen von Dr. *Förster* in Berlin, und fünf von Dr. *Fearnley* in Christiania. Ich habe sie zur Sicherung sämmtlich mit dem letzten der oben angeführten Elementensysteme verglichen und folgende Fehler gefunden:

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha\cos\delta$
Berlin	Mai 3	+ 2″8	+2″6	+2″1
	5	+ 5,8	+2,5	+4,6
	6	− 2,4	+2,7	−1,9
	7	+ 0,9	9,3	+0,7
	11	+ 6,6	−1,0	+5,7
	14	(57,1)	−1,7	
Christiania	Mai 2	+ 1,4	+1,0	+1,0
	3	− 8,6	−3,4	−6,3
	4	+17,2	−3,2	+12,9
	5	− 1,7	−5,5	−1,3
	10	− 2,1	+0,5	−1,8

Bei der Christiania-Beobachtung vom 2ten Mai habe ich die Beobachtungszeit um 10 Minuten verringert.

Severin Hertzsprung.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Dr. *Hornstein* an den Herausgeber.

Ich bin so frei, Ihnen die Beobachtungen des neuen Cometen, welche ich bisher erhalten konnte, zu übersenden:

	mittl. Zt. Wien	Sch. AR.	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Zahl d. Vgl.
1860 April 24	10h 43m 20'7	3h 20m 54'92	8,655	+51° 28' 28"8	9,938	6
Mai 7	9 45 46,4	4 33 40,80	8,812	+55 15 11,6	9,866	7
11	10 20 56,3	4 57 37,95	3,780	+55 53 28,7	9,890	8
12	10 25 22,0	5 3 40,12	8,776	+56 0 41,4	9,893	8

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0.

April 24	3h 16m 31'89	+51° 12' 54"1	Lal. 6239.
Mai 7	4 36 39,07	+55 20 50,6	Mädler (Br. 651).
11	4 57 0,14	+55 54 25,2	Arg. Z. C. 5501.
12	5 2 12,84	+56 20 4,8	Lal. 9655; A. Z. C. 5581 (Arg. dopp. Gew.)

Wien 1860 Mai 14. *Hornstein.*

Schreiben des Herrn *Murmann* an den Herausgeber.

Der Comet 1860 II. wurde an der hiesigen Sternwarte von Herrn Dr. *Hornstein* nach dem Vollmond am 7ten, 11ten und 12ten Mai beobachtet. Diese 3 Beobachtungen sammt 3 frühern aus Hamburg und Wien dienten mir zur Berechnung der folgenden parabol. Elemete dieses Cometen:

T = 1860 März 5,55404 mittl. Zt. Berl.
π = 50° 2' 7"2
Ω = 8 55 52,4 } m. Äquin. 1860,0
i = 48 13 10,0
$\log q$ = 0,115840
direct.

Die Bahn ist durch Hamburg April 17 und Mai 7 so gelegt, dass bei den 4 übrigen Beobachtungen die Quadratsumme der Abweichungen im grössten Kreise ein Minimum wurde. Die übrigbleibenden Fehler sind:

(B—R.)		in Länge	in Breite
Hamburg	April 17	+ 0"0	0"0
	21	+ 7,0	+16,2
Wien	24	−14,0	+ 7,2
	Mai 7	− 0,1	+ 0,1
	11	+11,1	+ 2,5
	12	+ 5,1	+ 7,4

Die Beobachtung vom 12ten Mai mit der *Tiele*schen Ephemeride verglichen giebt

B—R.
in AR. +1m 9' in Decl. +0'9

Die obigen Elemente mit der *Tiele*schen Ephemeride verglichen, geben die folgendes Correctionen derselben:

	in AR.	in Decl.
Mai 12,0	+1m 6'	+0' 8
24	+2 23	−3,1
28	+2 48	−3,6
Juni 1	+3 12	−8,4

Indem die geringe Helligkeit des Cometen eine genauere Ortsangabe desselben wünschenswerth erscheinen lässt, glaubte ich Obiges mittheilen zu dürfen.

Wien 1860 Mai 14. *A. Murmann.*

Schreiben des Herrn Prof. *Aguilar*, Directors der Sternwarte in Madrid, an den Herausgeber.

Con fecha 25 de Febrero ultimo tuve el honor de comunicaros que á instancia de este Observatorio el Gobierno español habia acordado no exigir a los astrónomos estrangeros que vinieran á la Peninsula á observar el proximo eclipse de sol, derecho algunn de entrada ó avancel por los instrumentos científicos que consigo aportasen para tal objeto, reservandose, sin embargo la facultad de tomar cuantas disposiciones creyere necesariás para que los recursos del

Digitized by Google

erario público no resultasen por esto de fraudados. Hoi, despues de nuevas gestiones que hao sido acogidas por nuestro Gobierno con la mayor benevolencia me hallo en el caso de volver á manifestar, como aclaracion de la ultima parte de aquella medida, que cuantos astrónomos me remitan una nota circunstanciada de sus nombres i procedencia punto fijo por donde piensen penetrar en España i número i clase de los instrumentos que traeván consigo para la observacion, quedarán sin mas requisitos exentos de todo pago en las costas i fronteras, pues este Observatorio se constituira desde luega en su fiador ó agente responsable.

Real Observatorio de Madrid 9 de Mayo de 1860.

Suplico, pues, á cuantos sabios espedicionarios deseen aprovecharse de esta ligera ventaja me remitan sus instrucciones sui pérdida de momento i á mas tardar antes del 15 de Junio, no debiendo ninguno lamentarse despues de las incomodidades que en la frontera esperimente ó de los gastos innecesarios que tuviere que efectuar si por descuido ó indiferencia no toma antes la precaucion que deja aqui consignadan.

De las demas resoluciones de mi Gobierno á proposito de este asunto, de que traté en mi primera comunicacion no necesito volverme á ocupar por cuanto todas ellas continuan subsistentes sui modificacion.

Antonio Aguilar.

Preisverzeichniss

der astronomischen und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein*,

Universitäts-Instrumenten- und Maschinen-Inspector in Göttingen.

Astronomie und Geodäsie.

		Thlr.
No. 1	**Meridiankreis.** Das Instrument trägt an einer jeden Seite der Axe einen Kreis von 36 Zoll im Durchm. Die Ablesung der Eintheilung des einen Kreises geschieht durch vier Micrometer-Microscope. Der zweite Kreis dient dem Vorigen als Gegengewicht und ist Behuf des Aufsuchens mit einer groben Eintheilung versehen. Das achrom. Objectiv des Fernrohrs hat 48 Linien Oeffn. und 60 Zoll Brennweite. Die Axe, sowie der Microscopträger sind mit der Genauigkeit der Beobachtung entsprechenden Libellen versehen. Ebenso ist für eine gute Fäden-Beleuchtung, für eine vollkommene Balancirung aller Theile des Instrumentes, sowie auch für ein bequemes Umlegen desselben Sorge getragen. Ferner lassen sich Objectiv und Ocular gegen einander vertauschen; für die Prüfung der cylindr. Zapfen ist ein Spiegel-Apparat brigegeben.....	3200
2	**Meridiankreis** mit 2 Kreisen von je 30 Zoll im Durchmesser. Oeffn. des Objectivs 42 Linien, Brennw. 54 Zoll.....	2400
3	**Meridiankreis** mit 2 Kreisen von je 24 Zoll im Durchmesser. Oeffn. des Objectivs und Brennw. desselben wie bei No. 2.....	2000
4	**Meridiankreis** mit 2 Kreisen von 18 Zoll im Durchm. Oeffn. des Objectivs 36 Linien, Brennw. 46 Zoll.	1760

Die Instrumente 2, 3, und 4 sind in ihrer Construction durchaus der von No. 1 gleich und sind ebenso wie No. 1 mit empfindlichen Libellen, verschiedenen Oculares, Sonnengläsern etc. versehen. Nur No. 4 hat nicht die Einrichtung, das Objectiv gegen das Ocular zu vertauschen. Es macht im Preise keinen Unterschied, ob die zur Ablesung dienenden Micrometer-Microscope mit den Pfeilern des Instruments oder mit dem Instrumente selbst verbunden werden.

		Thlr.
No. 5	**Verticalkreis.** Durchmesser des Kreises 36 Zoll, Ablesung der Theilung mittelst 4 Microscope, Oeffn. des Objectivs 48 Linien, Brennw. desselben 60 Zoll. Das Instrument ruht auf einem Dreifusse mit verticaler Säule, dasselbe ist vollkommen balancirt und mit den erforderlichen Ocularen und der Genauigkeit der Beobachtung entsprechenden Libellen versehen.....	2500
6	**Verticalkreis.** Durchmesser des Kreises 24 Zoll, Oeffnung des Objectivs 42 Lin., Brennw. 54 Zoll, Ablesung der Theilung, Construction des Instrumets etc. wie No. 5	1800
7	**Verticalkreis.** Durchm. des Kreises 15 Zoll, derselbe ist mit einliegender Alhidade mit 4 Nonien versehen, von denen jeder 2 Sec. angiebt. Das Fernrohr von 30 Zoll Brennw. und 30 Lin. Oeffn. sitzt an dem einem Ende der Horizontalaxe, an welchem zugleich ein Aufsuchungskreis von 15 Zoll Durchm. befestigt ist. Der Hauptkreis ist an dem andern Ende der Axe fest. Es lassen sich mit diesem Instrumente die Winkel repetiren. Das Instrument ist mit einem Azimuthalkreise von 12 Zoll im Durchm. versehen. Um die Horizontalaxe in ihren Lagern umlegen zu können, ist mit dem Instrumente eine einfache Vorrichtung verbunden, ohne dass man nöthig hat, diese Theile mit den Händen zu berühren. Verschiedene Oculare, Libellen etc.....	900
8	**Verticalkreis.** Der Durchm. des Kreises 12 Zoll, derselbe ist mit einliegender Alhidade mit 4 Nonien versehen, mittelst welcher 4 Sec. abzulesen sind. Azimuthalkreis 6 Zoll im Durchm. Oeffnung des Objectivs 24 Lin, Brennw. 24 Zoll.....	680
9	**Verticalkreis.** Der Durchm. des Kreises 9 Zoll; die mit 4 Nonien versehene, einliegende Alsidade giebt 4 Sec. an, Azimuthalkreis 6 Zoll im Durchmesser, Oeffn. des Objectivs 18 Lin., Brennw. 18 Zoll.	620

Digitized by Google

Die Instrumente 8 und 9 sind in ihrer Construction dem von No. 7 ganz gleich und sind ebenfalls mit prismatischen und verschiedenen Ocularen, der Genauigkeit der Beobachtung entsprechenden Libellen etc. versehen. Soll bei den Instrumenten 7, 8 und 9 die Ablesung der Theilung durch vier Micrometer-Microscope geschehen, so erhöht dieses den Preis um 110 bis 160 Thlr. Thlr.

No. 10 **Passageinstrument.** Oeffn. des Objective 60 Linien, Brennw. desselben 78 Zoll. Der Aufsuchungskreis sitzt, je nach der Bestrilung, entweder an der Axe des Instruments oder am Ocularende des Fernrohrs. Für eine zweckmässige Fädenbeleuchtung, sorgfältige Balancirung und eine sichere Vorrichtung, um das Instrument schnell umlegen zu können, ist besondere Sorge getragen 1700

11 **Passageinstrument** von denselben Dimensionen wie No. 10. Bei diesem Instrumente ist das Fernrohr an dem einen Ende der Horizontalaxe befestigt. Die Zapfenlager der Axe sind auf einem Steinpfeiler befestigt. Klemme u. Micrometerbewegung der Axe geht von der Mitte derselben aus. Im Uebrigen wie No. 10 1700

12 **Passageinstrument.** Oeffn. des Objective 48 Linien, Brennw. desselben 60 Zoll. Construction wie No. 10 1550

13 **Passageinstrument.** Oeffn. des Objective 36 Linien, Brennw. desselben 46 Zoll 700

14 **Passageinstrument.** Oeffn. des Objective 24 Linien, Brennw. 24 Zoll 400

15 **Passageinstrument.** Oeffn. des Objective 21 Linien, Brennw. 21 Zoll 340

16 **Passageinstrument.** Oeffn. des Objective 18 Linien, Brennw. 21 Zoll 280

Die Instrumente 13, 14, 15 und 16 haben gebrochene Fernröhre und es bildet der eine Arm der Axe des Instruments das Ocularende. An dem andern Arm der Axe befindet sich der Aufsuchungskreis mit einer, Behuf Einstellung drehbaren Libelle, an deren Träger der Nonius befestigt ist. Die Stütze, auf welcher die Zapfen der Axe ruhen, ist auf einer vollen Scheibe befestigt, welche zugleich die Alhidade eines massiven, eingetheilten Kreises ist, der den Fuss des ganzen Instrumente bildet. Die Beleuchtung der Fäden, welche sehr zu mederiren ist, geschieht, mittelst eines Prisma, durch die Axe. Mit dem Instrumente selbst ist eine einfache Vorrichtung zum bequemen und sichern Umlegen der Axe verbunden. Verschiedene Oculare und ein Sonnenglas sind dem Instrumente beigegeben.

17 **Passageinstrument.** Dimensionen wie No. 15. Die Stütze der Fernrohraxe lässt nur eine kleine Bewegung im Azimuthe zu, dieselbe ist auf einer massiven Platte von Gusseisen befestigt, welche mit 3 Fussschrauben versehen ist. Die Umlegung der Axe geschieht mit der Hand 115

No. 18 **Universalinstrument.** Durchm. des Azimuthalkreises 18 Zoll, an welchem die Eintheilung mittelst vier Micrometer-Microscope bis auf eine Secunde abzulesen ist. Der Höhenkreis hat 15 Zoll im Durchm., Ablesung der Theilung durch 2 Micrometer Microscope. Das Instrument ist mit einem Versicherungs-Fernrohre versehen. Oeffn. des Objectivs des Hauptfernrohrs 30 Linien., Brennw. 30 Zoll. Oeffn. des Versicherungsfernrohrs 21 Lin., Brennweite 21 Zoll. Sowohl die Azimuthal- als Verticalwinkel sind zu repetiren 1350

19 **Universalinstrument.** Durchm. des Azimuthalkreises mit einliegender Alhidade 15 Zoll, die Nonien der Alhidade geben 2 Sec. an. Der Verticalkreis ebenfalls mit einliegender Alhidade hat 9 Zoll im Durchm.; Ablesung der Theilung 10 Sec. Oeffn. des Objectivs des Hauptfernrohrs 24 Lin., Brennw. 24 Zoll. Oeffn. des Object. des Versicherungsrohrs 15 Lin., Brennw. 15 Zoll 970

20 **Universalinstrument.** Durchm. des Azimuthalkreises 12 Zoll, die Eintheilung geht mittelst der Nonien der einliegenden Alhidade bis auf 2 Sec. Durchm. des Höhenkreises 7 Zoll, ebenfalls mit einliegender Alhidade. Theilung bis auf 10 Sec. Oeffn. des Obj. des Hauptr. 18 Lin., Brennw. 18 Zoll. Oeffn. des Obj. des Versicherungsrohrs 15 Lin., Brennw. 15 Zoll 740

NB. Sollen die Instrumente No. 19 u. 20 ebenfalls microscop. Ablesung anstatt der Nonien haben, so erhöht dieses den Preis um 80—120 Thlr.

21 **Universalinstrument.** Durchm. des Azimuthalkreises 8 Zoll; die Eintheilung mittelst der 4 Nonien der einliegenden Alhidade geht bis auf 10 Sec. Der Höhenkreis von 5 Zoll im Durchm. ist mittelst zweier Nonien in 20 Sec. getheilt. Oeffn. des Objectivs des Hauptfernrohrs 15 Lin., Brennw. 15 Zoll. Oeffn. des Objectivs des Versicherungsrohrs 12 Lin., Brennw. 12 Zoll 300

22 **Aequatorialinstrument.** Durchm. des Stundenkreises 15 Zoll, dessen Nonien 4 Zeitsecunden angeben; Durchmesser des Declinationskreises 24 Zoll und mittelst der Nonien in 2 Sec. getheilt. Oeffn des Objectivs 48 Lin., Brennw. 60 Zoll. Ausser den verschiedenen Ocularen sind dem Instrumente beigegeben: ein Kreis, ein Repetitionsmicrometer, ein Sonnenglas und Libellen 2500

23 **Aequatorialinstrument.** Durchm. des Stundenkreises 12 Zoll, des Declinationskreises 18 Zoll. Die Eintheilung der Kreise mittelst der Nonien wie No. 22. Oeffn. des Objectivs 42 Lin., Brennw. 54 Zoll . . 1800

24 **Aequatorialinstrument.** Durchm. des Stundenkreises 9 Zoll, des Declinationskreises 15 Zoll. Eintheilung wie No. 22. Oeffn. des Objectivs 30 Linien, Brennw. 30 Zoll 800

25 **Cometensucher.** Parallact. Aufstellung. Der Durchmesser des Stunden- und Declinationskreises von 5 Zoll; ersterer giebt 4 Second. in Zeit, letzterer 20 Sec. an. Oeffn. des Objectivs 36 Lin., Brennweite 46 Zoll mit 4 Ocularen, welche die Vergr. 10-, 20-, 30- und 40fach geben 400

Digitized by Google

No. 26 **Cometensucher.** Parallact. Aufstellung. Durchm. des Stunden- und Declinationskreises 4 Zoll. Ersterer bis auf 4 Sec. in Zeit, letzterer bis auf einzelne Minuten getheilt. Oeffn. des Objectivs 33 Linien, Brennw. 42 Zoll; 2 Oculare, welche eine Vergr. von 10 und 15 geben .... Thlr. 300

27 **Cometensucher** wie No. 25, ebenfalls parallactisch aufgestellt, aber ohne Kreise 225

28 **Cometensucher** wie No. 25, mit einer horizontalen und verticalen Drehungsaxe 225

Die Instrumente 23 und 24 sind in ihrer Construction dem No. 22 ganz gleich, auch sind ihnen dieselben Stücke beigegeben. Soll jedoch anstatt der Nonien die Einrichtung einer microscopischen Ablesung gemacht werden, so erhöht dieses den Preis um 160 Thlr.

29 **Repetitions-Theodolit.** Azimuthalkreise mit einliegender Alhidade, 12 Zoll im Durchm.; die Nonien der Alhidade geben 2 Secunden. Oeffn. des Objectivs 21 Linien, Brennw. 16 Zoll. Sowohl der Kreis als die Alhidade sind sorgfältigst balancirt 480

30 **Repetitions-Theodolit** mit einem 6zöll. Höhenkreis, dessen Nonius 20 Sec. angiebt. Durchmesser des Kreises mit einliegender Alhidade 12 Zoll, die Nonien der Alhidade geben 4 Sec. Oeffn. des Objectivs des Hauptrohrs 18 Lin., Brennw. 18 Zoll. Libelle etc. 390

31 **Repetitions-Theodolit.** Durchm. des Azimuthalkreises 10 Zoll. Eintheilung mittelst der Nonien der einliegenden Alhidade bis auf 4 Sec. Durchm. des Höhenkreises 6 Zoll. Eintheilung bis auf 20 Sec. Oeffn. des Objectivs 18 Lin., Brennw. 18 Zoll.. 300

32 **Repetitions-Theodolit** von den Dimensionen der Kreise wie No. 26, dagegen die Eintheilung des Azimuthalkreises 10 Sec., des Höhenkreises einige Minuten. Zwei Fernröhre von 15 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffn. 225

33 **Repetitions-Theodolit.** Durchm. des Azimuthalkreises 8 Zoll. Eintheilung mittelst der Nonien der einliegenden Alhidade 10 Sec.; Oeffn. des Objectivs 15 Lin., Brennw. 15 Zoll 180

No. 34 **Repetitions-Theodolit.** Von denselben Dimensionen wie No. 33, aber mit 2 Fernröhren und einem Höhenkreise von 5 Zoll Durchm., dessen Theilung durch die Nonien bis auf einzelne Minuten geht. Thlr. 250

35 **Repetitions-Theodolit.** Durchm. des Kreises 6 Zoll. Eintheilung mittelst der Nonien der eingelegten Alhidade 10 Sec. Oeffn. des Objectivs 12 Linien, Brennw. 12 Zoll 120

36 **Repetitions-Theodolit.** Von denselben Dimensionen wie No. 35, mit 2 Fernröhren und einem Höhenkreise von 4 Zoll im Durchm.; Theilung desselben auf einzelne Minuten 140

37 **Repetitions-Theodolit.** Von denselben Dimensionen wie No. 35, mit einem Höhenkreise von 6 Zoll im Durchm. und einer einliegenden Alhidade, deren Nonien bis auf 10 Sec. gehen. — Bei diesem Instrumente kann man das Versicherungsfernrohr, wenn man nur Azimuthalmessungen vornehmen will, gegen das vertauschen, welches zu Höhenmessungen bestimmt ist 160

38 **Theodolit,** ohne Repetition. Dimensionen und Theilung wie No. 35, ohne Versicherungsrohr und ohne Höhenkreis 100

39 **Theodolit,** ohne Repetition. Durchm. des Azimuthalkreises, sowie des Verticalkreises 4 Zoll. Eintheilung mittelst der Nonien bis auf 20 Secunden. Oeffn. des Objectivs 9 Lin., Brennw. 6 Zoll.... 90

40 **Theodolit,** ohne Repetition. Genau wie No. 40, nur sind die Drehungsaxen von Glas, anstatt von Stahl 100

41 **Theodolit,** ohne Repetition. Dimensionen wie No. 40, aber ohne Höhenkreis 80

42 **Theodolit** (Gruben-) mit einem Azimuthalkreise von 4½ Zoll und einem Höhenkreise von 4 Zoll im Durchm. Eintheilung der Kreise mittelst der Nonien bis auf 30 Sec. Oeffnung des Objectivs 9 Lin., Brennw. 6 Zoll. Ueber der Fernrohraxe wird der Boussolen-Apparat befestigt 80

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

(Zu Nr. 1256.) Positions moyennes de 52 Etoiles doubles, par M. le Baron *Dembowski* 113. —
Schreiben des Herrn Prof. *Bruhns*, Astronomen der Sternwarte in Leipzig, an den Herausgeber 125. —
Elemente des Cometen II. 1860, von Herrn *Sievers* 127. —
(Zu Nr. 1257.) Schreiben den Herrn *Moesta*, Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, an den Herausgeber 129. —
Ueber die Streifen des Jupiter, von Herrn Hofrath *Schwabe* 137. —
Beobachtungen des Cometen II. 1860, von Herrn *Auwers* 139. —
Beobacht. der Concordia an dem Ringmicrometer des Bonner Heliometers, von Hrn. Dr. *A. Krueger*. Mitgetheilt von Hrn. Dr. *Luther* 139. —
Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 141. —
Literarische Anzeigen 141. —
(Zu Nr. 1258.) Méthode des Azimuts correspondants, par M. *R. Radau* 145. —
Bahn des Cometen von 1859, von Herrn *Hertzsprung*. Mitgetheilt von Herrn Prof. *d'Arrest*. 149. —
Schreiben des Herrn Dr. *Hornstein* an den Herausgeber 153. —
Schreiben des Herrn *Marmann* an den Herausgeber 153. —
Schreiben des Herrn Prof. *Aguilar*, Directors der Sternwarte zu Madrid, an den Herausgeber 153. —
Preisverzeichniss der astronomischen und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein* in Göttingen 155. —

Altona 1860. Mai 26.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1259.

Elemente des *Fayes*chen Cometen, abgeleitet aus den 1843—44 und 1850—51 beobachteten Erscheinungen, von Herrn Dr. *Axel Möller*.

Aus den Beobachtungen der ersten Erscheinung dieses Cometen hat *Leverrier* die folgenden Elemente abgeleitet, welche in № 541 der Astr. Nachr. mitgetheilt sind:

1843 Nov. 24,53072 m. Berl. Zt.

μ =	476″8774	+	$d\mu$
M =	5° 4′ 42″23	+ 82,58	$d\mu$
φ =	33 46 37,27	− 82,60	$d\mu$
π =	49 34 19,39	−256,97	$d\mu$ m. Äquin.
Ω =	209 29 19,26	+109,12	$d\mu$ 1844 Jan. 1,0
i =	11 22 31,40	− 2,97	$d\mu$

.. (I. 1.)

und mit Berücksichtigung der Störungen durch Venus, die Erde, Mars, Jupiter und Saturn hat er hieraus die folgenden Elemente für die zweite Erscheinung berechnet:

1851 April 3,53382 m. Berl. Zt.

μ =	475″1849	+	$d\mu$
M =	0° 0′ 0″00	+2769,68	$d\mu$
φ =	33 42 43,36	− 82,60	$d\mu$
π =	49 42 40,09	− 256,97	$d\mu$ m. Äquin.
Ω =	209 30 35,01	+ 109,12	$d\mu$ 1851 Jan. 1,0
i =	11 21 39,70	− 2,97	$d\mu$

.. (II. 1.)

Um vorläufige Verbesserungen dieser Elemente zu finden, habe ich einige Cambridger Beobachtungen der zweiten Erscheinung mit dem Elementensysteme (II. 1.) verglichen, wobei ich folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung gefunden:

m. B. Zt., befr. von Aberr.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1850 Dec. 25,32164	−1525″5	−285″7
1851 Jan. 5,29862	−1585,7	−310,4
22,28417	−1671,0	−324,6
22,30199	−1689,0	−330,3
24,30895	−1691,1	−338,6
27,31420	−1712,1	−331,4
Febr. 6,30894	−1758,0	−353,0
26,32892	−1849,0	−351,0

Aus dieser Vergleichung habe ich 3 Normalörter gebildet, und danach die folgenden Bedingungsgleichungen für die Verbesserungen der Elemente abgeleitet:

$0 = +2{,}1372\,dM$	$-2{,}9704\,d(100\mu)$	$-1{,}9588\,d\Phi$	$+0{,}7521\,d\pi$	$-0{,}5224\,d\left(\frac{\Omega}{10}\right)$	$-0{,}0991\,di$	−1555″6
$0 = +2{,}3293$	−2,3280	−1,5651	+0,6944	−0,4926	−0,0491	−1704,2
$0 = +2{,}5375$	−1,5129	−1,0267	+0,6557	−0,4212	+0,0011	−1849,0
$0 = +0{,}3983$	−0,8114	−0,5203	+0,1668	+1,4003	+0,3789	− 298,0
$0 = +0{,}4524$	−0,6697	−0,4394	+0,1515	+1,3795	+0,1941	− 335,6
$0 = +0{,}4727$	−0,4228	−0,2813	+0,1284	+1,3281	−0,0049	− 351,0

Setzt man in diesen Gleichungen $d\mu = +0''27585$ und berechnet man die Verbesserungen der übrigen Elemente mit den von *Leverrier* gegebenen Coefficienten, wodurch man findet:

$$dM = +764''00 \qquad d\Phi = -22''79 \qquad d\pi = -70''88 \qquad d\Omega = +30''10 \qquad di = -0''82$$

so werden die in den Gleichungen übrigbleibenden Fehler:

$d\alpha \sin\delta$	$d\delta$
−14″9	−12″1
− 3,7	− 5,1
+23,6	− 0,3

welche sich nicht erheblich verkleinern lassen.

Bringt man die gefundenen Verbesserungen am Elementensysteme (I. 1.) an, und reducirt man es danach auf die Epoche 1843 Nov. 9, so geht es in folgendes über:

Digitized by Google

1843 Nov. 9,0 m. Berl. Zt.
μ = 477″15325
M = 3° 1′ 34″48
φ = 33 46 14,48
π = 49 33 1,23 } m. Äquin.
Ω = 209 29 42,03 } der Epoche
i = 11 22 30,59 } .....(I. 2.)

Unter der Annahme, dass dieses Elementensystem für die Epoche osculirt, sind die folgenden Störungen durch Venus, die Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus berechnet, welche sich für die erste Erscheinung auf die Ecliptik und das mittlere Äquinoctium 1850,0, für die zweite dagegen auf den wahren Äquator und das wahre Äquinoctium beziehen, und in Einheiten der siebenten Decimale ausgedrückt sind.

mittl. Berl. Zt.	ξ	η	ζ
1843 Oct. 30,0	— 1,77	— 1,28	+ 0,31
Nov. 19,0	— 1,93	— 1,17	+ 0,36
Dec. 9,0	— 18,81	— 9,75	+ 3,62
29,0	— 55,68	— 25,93	+10,74
1844 Jan. 18,0	—114,09	— 49,47	+21,78
Febr. 7,0	—193,58	— 80,33	+36,32
27,0	—292,18	—117,93	+53,79
März 18,0	—407,30	—160,61	+73,53
April 7,0	—536,67	—205,25	+94,85

mittl. Berl. Zt.	dx	dy	dz
1850 Nov. 28,0	+267973,2	—941410,5	—207430,9
Dec. 2,0	+286921,9	—946221,5	—206588,8
6,0	+306416,1	—950614,1	—205588,2
10,0	+306454,8	—954552,4	—204419,3
14,0	+347033,1	957999,8	—203073,8
18,0	+368144,7	—960917,1	—201542,7
22,0	+389779,9	—963265,6	—199817,7
26,0	+411925,9	—965004,3	—197890,2
30,0	+434567,1	—966092,5	—195751,7
1851 Jan. 3,0	+457683,2	—966489,4	—193394,4
7,0	+481251,5	—966152,9	—190811,1
22,0	+573142,0	—957649,8	—178985,4
26,0	+598412,2	—953272,6	—175236,0
30,0	+623919,1	—947936,9	—171227,6
Febr. 3,0	+643611,1	—941609,7	—166957,6
7,0	+675431,9	—934261,7	—162424,4
14,0	+701321,7	—925867,3	—157627,7
15,0	+727216,8	—916406,3	—152568,4
19,0	+753050,1	—905861,2	—147249,9
23,0	+778752,0	—894220,7	—141677,4
27,0	+804251,0	—881480,1	—135856,4
März 3,0	+829473,3	—867639,8	—129794,2
7,0	+854343,4	—852705,8	—123500,1

Die Massen der störenden Planeten, die dieser Rechnung zu Grunde liegen, sind die folgenden:

Venus = $\frac{1}{401850}$, Erde = $\frac{1}{355400}$, Mars = $\frac{1}{2680337}$,
Jupiter = $\frac{1}{1047,879}$, Saturn = $\frac{1}{3501,6}$, Uranus = $\frac{1}{21000}$.

Bei der Berechnung von Ephemeriden aus den angenommenen Elementen (I. 2.) sind die berechneten Störungen nur an die der zweiten Erscheinung angebracht. Die Vergleichung der Beobachtungen mit diesen Ephemeriden giebt folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung:

m. B. Zt. befr. von Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$dx \cos\delta$	$d\delta$	Beob.-Ort
1843 Nov. 24,73780	80° 50′ 42″0	+6° 30′ 35″0	+13″8	—10″7	Paris
26,44946	80 42 22,0	+6 9 44,0	— 2,2	+ 1,8	〃
27,48156	80 36 33,0	+5 57 42,0	+ 0,8	+ 2,1	〃
28,47715	80 30 45,0	+5 46 41,0	— 1,1	14,5	〃
29,49960	80 24 22,5	+5 35 5,0	+ 4,9	+ 5,0	Cambridge
29,68182	80 23 8,0	+5 33 12,0	+ 3,2	0,1	Paris
Dec. 1,44505	80 11 55,8	+5 14 44,4	— 2,0	— 3,4	Hamburg
1,51708	80 11 21,0	+5 13 50,3	+ 1,2	+ 6,8	Altona
1,53264	80 10 45,3	+5 13 52,2	(+29,9)	— 4,6	Hamburg
2,50554		+5 3 59,2		+ 5,4	Bonn
2,50653	80 4 43,7		— 2,4		〃
2,75383	80 2 57,0	+5 1 40,0	— 5,8	— 1,2	Paris
3,48902	79 57 45,3	+4 54 28,5	+ 8,5	+ 7,6	Genf
4,46187	79 50 52,2	+4 45 25,5	+ 9,7	+ 7,5	Altona
8,44875	79 22 10,5	+4 12 7,0	—11,7	+ 8,3	Cambridge
9,32884	79 15 28,3	+4 5 49,1	+ 2,8	— 4,5	Genf
9,45008	79 14 42,9	+4 4 39,1	—10,2	+12,4	Hamburg
9,46310	79 14 26,0	+4 4 35,6	+ 0,5	+10,3	Altona
9,47475	79 14 19,5	+4 4 40,0	+ 1,0	+ 1,0	Berlin
9,50774	79 13 57,0	+4 4 19,3	+ 7,8	+ 7,4	Altona
9,50815		+4 4 30,6		— 4,1	Hamburg
10,34981	79 7 56,2	+3 58 32,4	— 0,2	+ 1,3	Wien

Digitized by Google

m. B. Zt. befr. von Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$d\,x\cos\delta$	$d\delta$	Beob.-Ort
1843 Dec. 10,41610	79° 7′ 18″7	+3°58′ 8″2	+ 5″8	— 2″2	Hamburg
10,43916	79 7 10,5	+3 58 0,3	+ 3,4	— 3,3	Bonn
10,45186	79 7 2,5	+3 57 52,8	+ 4,9	— 1,3	Altona
10,47619	79 6 53,8	+3 57 39,5	+ 1,5	+ 2,2	Berlin
10,50465	79 6 34,8	+3 57 35,6	+ 7,1	— 3,5	Altona
10,51301	79 6 38,7	+3 57 29,2	— 0,5	— 2,1	Bonn
11,35115	79 0 25,4	+3 52 16,7	+ 6,8	—21,2	Wien
11,37231	79 0 27,3	+3 51 47,3	— 4,6	— 0,2	Bonn
11,40186	79 0 18,0	+3 51 46,0	— 8,6	10,0	Paris
11,41527	79 0 7,7	+3 51 37,2	— 5,7	— 6,8	Hamburg
11,46358	78 59 33,0	+3 51 16,8	+ 5,8	— 5,0	Altona
11,48446	78 59 30,7		— 1,3		Leyden
11,48820		+3 50 56,8		+ 5,8	〃
11,50156	78 59 14,7	+3 50 59,2	+ 5,9	— 1,9	Altona
12,36317	78 53 11,1	+3 45 49,1	— 5,2	—11,3	Wien
12,41673	78 52 40,0	+3 45 35,0	+ 2,0	—16,6	Paris
12,43147	78 52 34,9	+3 45 11,9	— 0,6	+ 1,0	Bonn
12,44077	78 52 26,0	+3 45 1,6	+ 3,9	+ 8,0	〃
12,45353	78 52 26,2	+3 45 0,6	— 2,3	+ 4,4	〃
13,35946	78 45 45,1	+3 39 56,7	+ 6,2	— 7,3	Hamburg
13,38729	78 45 34,5	+3 39 44,3	+ 3,8	4,2	Altona
13,40434		+3 39 28,6		+ 6,1	Göttingen
13,40987	78 45 38,0		— 9,9		〃
13,45239	78 45 3,5	+3 39 12,3	+ 4,1	+ 6,2	Berlin
14,34311	78 38 47,4	+3 34 51,2	+ 0,3	—20,8	Wien
15,32705	78 31 49,0	+3 29 36,8	+ 2,1	— 2,4	〃
15,36028	78 31 38,6	+3 29 21,8	— 4,5	+ 1,8	Pulkova
15,48960		+3 28 40,8		+ 6,5	Hamburg
15,49459	78 30 22,4	+3 29 11,2	+12,8	—25,3	〃
15,56569	78 30 1,8	+3 28 34,7	+ 1,0	— 9,1	Altona
16,33328	78 24 53,7	+3 24 48,7	— 3,5	+ 6,2	Pulkowa
16,33479	78 24 49,2	+3 25 5,4	+ 2,8	—10,2	Bonn
16,35436	78 24 44,3	+3 25 0,7	— 1,3	—10,8	Hamburg
16,37189	78 24 39,7		— 3,8		Leyden
16,37212		+3 24 37,5		+ 7,9	〃
16,44187	78 24 4,7	+3 24 20,1	— 0,7	+ 7,0	Berlin
16,45098	78 24 3,9	+3 24 28,9	— 3,3	— 4,0	Bonn
16,52945	78 23 15,0	+3 24 5,0	+11,1	— 0,7	Cambridge
17,34134	78 18 3,7	+3 20 42,1	— 1,4	— 0,9	Hamburg
17,36946	78 17 57,4	+3 20 43,8	— 7,2	— 8,7	Wien
17,38446	78 17 35,4	+3 20 36,9	+ 9,4	— 5,1	Genf
17,44704	78 17 16,6	+3 20 10,7	— 0,2	+ 5,4	Berlin
18,36445	78 11 14,1	+3 16 41,2	+ 0,5	+ 6,5	Pulkova
19,34366	78 5 6,3	+3 13 26,1	— 5,8	+ 2,1	〃
21,33537	77 52 58,7	+3 7 44,7	— 0,6	+ 8,4	〃
22,40202	77 47 3,8	+3 5 52,6	— 8,1	—19,6	Wien
25,42681	77 31 42,7	+3 1 8,9	— 7,6	+ 3,0	Pulkova
26,44326	77 27 1,0	+3 0 36,4	+ 6,4	— 5,5	Bonn
28,34298	77 19 47,2	+3 0 7,3	— 4,7	+ 3,0	Pulkova
29,31250	77 16 28,3	+3 0 24,7	— 2,3	+ 4,1	〃
31,50917	77 10 15,3	+3 2 16,3	— 3,0	+ 3,9	〃
1844 Jan. 8,36294	77 4 16,3	+3 20 37,1	— 0,7	+ 2,1	Berlin
9,30936	77 5 14,5	+3 24 1,7	+ 8,2	— 3,8	Genf
9,32934	77 5 23,7	+3 24 5,9	— 3,8	— 4,4	Altona
9,36767		+3 24 27,1		—17,0	Bonn
9,36829	77 5 27,5		— 5,3		〃
9,44629	77 5 22,5	+3 24 23,0	+ 2,7	+ 4,0	Berlin
10,39201	77 5 1,5	+3 28 6,0	— 7,0	— 6,2	Wien

Digitized by Google

m. B. Zt. befr. von Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Beob.-Ort
1844 Jan. 10,39581	77° 6′ 57″6	+3°27′ 51″9	— 2″5	+ 8″4	Berlin
11,32605	77 8 46,0	+3 31 48,9	+ 1,2	— 7,3	Genf
11,39519	77 8 49,4		+ 4,1		Göttingen
11,39526		+3 32 26,7		(—28,7)	〃
11,43317	77 9 0,4	+3 32 2,3	— 3,4	+ 4,9	Berlin
11,52596	77 9 16,7	+3 32 39,7	— 9,7	— 9,7	Bonn
12,34504	77 11 6,3	+3 35 59,0	+ 4,8	— 3,6	Altona
12,35132	77 11 16,8	+3 36 2,1	— 4,5	— 4,8	Bonn
12,35520	77 11 7,2	+3 36 7,4	+ 5,9	— 8,6	Genf
13,35501	77 14 3,8	+3 40 14,4	— 2,3	+ 6,1	Altona
13,35700	77 14 0,5	+3 40 25,1	+ 1,6	— 3,8	Bonn
13,36194	77 14 3,9	+3 40 24,3	— 0,9	— 1,8	Leyden
13,41716	77 14 8,4	+3 40 34,7	+ 2,2	+ 2,6	Berlin
14,34968	77 17 23,2	+3 44 58,2	— 7,1	— 4,6	Bonn
14,36170	77 17 23,2	+3 45 1,8	— 5,0	— 4,8	〃
15,32937	77 21 0,6	+3 49 31,9	— 7,4	+ 1,1	Leyden
15,34431		+3 49 47,3		— 9,9	Göttingen
15,34956	77 20 59,6		— 2,7		〃
15,39443	77 21 10,6	+3 49 57,2	— 4,2	— 5,1	Bonn
15,39956	77 21 11,2	+3 49 45,4	— 4,4	+ 8,0	Berlin
15,41645	77 21 12,3	+3 50 11,4	— 1,8	—13,2	Altona
15,52894	77 21 41,9	+3 50 35,4	— 7,7	— 4,1	Bonn
16,29001	77 25 3,0	+3 54 29,9	— 12,8	—12,4	Wien
16,30561	77 24 54,7	+3 54 18,9	— 0,4	+ 4,0	Bonn
16,39527	77 25 15,9	+3 54 57,7	— 0,6	— 8,3	Genf
18,43595	77 35 4,3	+4 5 33,9	— 2,2	— 8,2	Genf
19,43169	77 40 25,4	+4 10 59,7	+ 3,1	—10,1	Altona
20,47726	77 46 41,7	+4 16 50,3	— 4,4	—11,0	Berlin
20,49950	77 46 48,9	+4 16 53,6	— 3,6	— 6,6	Bonn
21,34196	77 52 12,9	+4 20 55,1	— 4,1	(+40,1)	Hamburg
21,35634	77 52 15,3	+4 21 33,2	— 2,7	+ 6,5	Pulkova
21,42673		+4 21 26,9		(+37,6)	Hamburg
21,43162	77 52 40,4	+4 22 23,9	+ 0,7	—17,6	Berlin
22,40962	77 59 21,5	+4 28 1,3	— 3,9	12,9	Hamburg
22,44285	77 59 28,8	+4 28 30,2	+ 1,8	(—30,1)	Altona
22,53100	78 0 6,3	+4 28 37,9	— 1,0	— 6,1	Genf
23,35259	78 6 9,7	+4 33 18,0	— 6,3	+ 7,0	Wien
23,37206		+4 33 26,1		+ 5,6	Leyden
23,38234	78 6 22,1		— 5,6		〃
23,41831	78 6 39,7	+4 33 58,1	— 8,6	— 9,8	Hamburg
23,46809	78 6 57,7	+4 33 59,7	— 5,8	+ 6,6	Bonn
23,49593	78 7 8,2	+4 34 22,3	— 4,7	— 6,0	〃
24,52587	78 14 54,7	+4 40 29,3	— 0,6	+ 0,8	Pulkova
25,38635	78 21 54,4	+4 46 0,3	— 2,8	—11,1	Genf
26,34876	78 30 11,1	+4 52 7,2	—14,2	—18,3	Hamburg
Febr. 6,31540	80 27 10,7	+6 4 23,2	— 0,5	— 8,5	Bonn
7,29488	80 39 57,8	+6 10 51,9	—13,3	+ 2,8	Berlin
8,33349	80 53 24,0	+6 18 0,8	— 0,9	— 1,9	Pulkova
10,27801	81 19 57,7	+6 31 12,3	— 0,3	+ 2,7	〃
10,44989	81 22 21,5	+6 31 54,9	— 2,5	(+30,8)	Berlin
11,34987	81 35 3,7	+6 38 37,5	+ 2,7	— 3,5	Bonn
12,27862	81 48 32,6	+6 44 50,7	— 0,9	+ 1,9	Pulkova
13,29864	82 3 38,0	+6 51 41,1	— 4,2	+ 7,2	〃
13,31145	82 3 54,6	+6 51 42,8	— 8,4	+11,2	Berlin
13,35041	82 4 16,7		+ 3,7		Bonn
13,35432		+6 52 10,5		+ 1,1	〃
14,31246	82 18 50,9	+6 58 37,5	— 0,2	+ 3,6	〃
14,36368	82 19 34,5	+6 59 8,1	+ 1,9	— 6,2	〃

Digitized by Google

m. B. Zt. befr. von Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Beob.-Ort
1844 Febr. 14,39375	82°20′ 11″7	+ 6°59′ 4″6	− 8″3	+ 9″4	Leyden
14,45481	82 21 9,8		−12,1		Bonn
14,45748		+ 6 59 55,0		−15,2	〃
15,28194	82 33 45,2	+ 7 5 7,6	− 2,2	+ 5,6	Pulkova
15,36154	82 34 52,2	+ 7 6 4,6	+ 4,4	−18,5	Bonn
16,35892	82 50 34,8	+ 7 12 31,1	− 0,9	− 2,9	Leyden
18,26728	83 21 17,5	+ 7 25 7,2	− 2,4	+ 4,9	Pulkova
19,26098	83 37 42,3	+ 7 31 43,1	− 4,6	+ 3,6	〃
20,34473		+ 7 38 51,7		+ 3,0	Leyden
20,41206	83 56 43,1		+10,9		〃
22,29615	84 29 14,7	+ 7 51 26,2	+ 1,2	+ 9,4	Pulkova
22,34739		+ 7 51 38,3		+17,6	Leyden
22,35922	84 30 32,5		−10,6		〃
23,28987	84 46 39,4	+ 7 57 53,6	+ 2,0	+ 5,0	Pulkova
März 8,30025	89 15 44,0	+ 9 20 52,8	− 3,1	− 2,4	Pulkova
20,32860	93 34 27,0	+10 18 34,4	− 3,1	+ 3,7	〃
21,31449	93 56 30,8	+10 22 45,4	− 0,2	− 0,8	〃
22,31776	94 19 8,4	+10 26 45,3	− 0,5	+ 3,8	〃
April 5,34592	99 46 18,2	+11 12 30,9	−10,6	+ 6,6	Pulkova
6,33190	100 9 53,0	+11 15 1,6	− 9,7	+ 1,4	〃
8,36501	100 58 41,1	+11 19 42,8	− 7,0	+ 0,3	〃
9,34447	101 22 13,1	+11 21 50,4	− 1,3	− 2,0	〃
10,34128	101 46 19,6	+11 23 48,2	− 1,4	+ 1,5	〃
1850 Nov. 28,38674	322 20 5,7	− 7 11 40,1	+45,8	+ 2,8	Cambridge
29,34949	322 43 25,8	− 7 9 46,7	+37,3	+ 2,6	〃
Dec. 6,29066	325 37 43,9	− 6 51 46,6	+41,3	+ 3,8	〃
7,35884	326 5 34,9	− 6 48 14,7	+44,0	− 0,5	〃
Dec. 25,32173	334 32 20,2	− 5 23 50,8	+62,9	+ 7,0	Cambridge
1851 Jan. 4,52024	339 48 9,6	− 4 15 7,5	+66,1	+16,6	Cambridge U. S.
5,29871	340 13 2,8	− 4 9 1,0	+64,6	− 0,2	Cambridge
Jan. 22,28425	349 37 58,9	− 1 43 48,2	+83,2	+15,1	Cambridge
22,30208	349 38 53,4	− 1 43 32,3	+65,3	+ 9,4	〃
24,21787	350 45 1,3	− 1 25 5,2	+77,5	+ 4,5	Pulkova
24,30904	350 48 12,9	− 1 24 11,8	+75,6	+ 4,5	Cambridge
27,31429	352 33 19,9	− 0 54 50,4	+73,2	+16,4	〃
Febr. 1,20766	355 26 50,8	− 0 5 0,6	+79,3	+16,0	Pulkova
4,22417	357 15 15,8	+ 0 26 39,5	+85,2	+16,1	〃
6,30901	358 30 51,7	+ 0 49 4,7	+87,6	+ 7,5	Cambridge
7,23788	359 4 53,5	+ 0 58 55,0	+78,0	+17,7	Pulkova
Febr. 17,22958	5 15 13,3	+ 2 49 39,4	+ 88,1	+17,0	Pulkova
18,22777	5 52 49,3	+ 3 0 53,6	+ 89,3	+21,3	〃
21,23914	7 46 54,1	+ 3 35 13,0	+ 94,3	+20,3	〃
23,23751	9 3 18,5	+ 3 58 10,8	+ 86,3	+16,5	〃
26,32898	11 1 48,6	+ 4 33 47,0	+107,0	+15,6	Cambridge
März 2,25394	13 34 19,5	+ 5 19 9,4	+ 96,4	+12,7	Pulkova
4,26157	14 52 46,4	+ 5 42 9,5	+100,6	+24,6	〃
4,33920	14 55 31,3		+117,9		Cambridge

Von diesen Beobachtungen sind die 4 ersten Cambridger der zweiten Erscheinung in den Monthly Notices, Vol. XI., gegeben; die auf Pulkova angestellten Beobachtungen derselben Erscheinung befinden sich im Bulletin de la classe physico-mathematique de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg, Tome X. Die übrigen sind den Astr. Nachr. unverändert entnommen; nur sind die in Bonn beobachteten Declinationen um 1″5 verkleinert (A. N. 501).

Bei der Bildung von Normalörtern habe ich den verschiedenen Sternwarten die folgenden Gewichte beigelegt, welche sich auf das Mittel der an demselben Tage angestellten Beobachtungen beziehen:

Digitized by Google

Pulkova = 1.
Bonn, Berlin, Cambridge, Leyden = ¾.
Altona, Cambridge U. S., Genf, Göttingen, Paris = ½.
Hamburg, Wien = ¼.

Die wenigen Cambridger Beobachtungen der ersten Erscheinung haben jedoch nur das Gewicht ½ erhalten.

Auf diese Weise habe ich die folgenden Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung gefunden, welchen die damit berechneten, auf das wahre Äquinox bezogenen, Normalörter beigesetzt sind:

mittl. Berl. Zt.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Alt.	Gew.	Decl.	Gew.
1843 Nov. 30,0	+ 2″4	+ 0″7	80°21′ 13″0	6,00	+ 5°29′ 53″8	6,25
Dec. 13,0	— 0,1	— 0,5	78 48 23,0	19,50	+ 3 42 0,6	19, 0
25,0	2,6	+ 2,6	77 33 37,6	8,00	+ 3 1 41,7	8,00
1844 Jan. 13,0	— 2,1	— 2,6	77 12 59,0	17,25	+ 3 38 54,8	16,75
22,0	— 2,8	— 4,7	77 56 32,5	9,50	+ 4 25 34,6	8,75
Febr. 11,0	— 2,9	+ 1,6	81 30 10,2	10,00	+ 6 36 13,6	9,25
19,0	0,4	+ 3,5	83 33 18,4	8,00	+ 7 30 4,4	8,00
März 18,0	— 1,7	+ 1,1	92 42 43,4	4,00	+10 8 34,9	4,00
April 8,0	— 6,0	+ 1,6	100 49 54,5	5,00	+11 18 56,2	5,00
1850 Dec. 3,0	+42,1	+ 2,2	324 13 32,3	3,00	— 7 1 12,2	3,00
1851 Jan. 1,0	+14,3	+ 6,7	337 57 7,3	2,00	— 4 40 18,0	2,00
30,0	+78,5	+12,1	354 8 10,8	7,75	— 0 27 37,3	7,75
Febr. 25,0	+96,4	+18,4	10 10 48,3	7,50	+ 4 18 27,9	6,75

Die Störungen während der ersten Erscheinung, welche noch nicht berücksichtigt sind, betragen für die Zeiten der Normalörter:

mittl. Berl. Zt.	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1843 Nov. 30,0	+0″2	+0″0
Dec. 13,0	+0,6	+0,0
25,0	+1,0	+0,0
1844 Jan. 13,0	+1,7	+0,1
22,0	+2,1	+0,1
Febr. 11,0	+2,8	+0,2
19,0	+3,3	+0,3
März 18,0	+4,5	+0,3
April 8,0	+5,3	+0,3

Nachdem ich diese Zahlen zu den oben gefundenen Unterschieden zwischen Rechnung und Beobachtung addirt, habe ich die folgenden Bedingungsgleichungen für die Verbesserungen der angenommenen Elemente entwickelt:

			$d\alpha \cos\delta$				Gewicht
$0 = +8{,}4809\,dM$	$+0{,}2618\,d(1000\mu)$	$+3{,}1608\,d\Phi$	$+2{,}1860\,d\pi$	$-0{,}2519\,d\left(\frac{\Omega}{10}\right)$	$-0{,}0873\,di$	+ 2″6	6,00
$0 = +8{,}2409$	+0,2733	+3,2508	+2,1620	−0,2893	−0,0838	+ 0,5	19,50
$0 = +7{,}6659$	+0,2724	+3,1919	+2,0412	−0,3006	−0,0769	− 1,6	8,00
$0 = +6{,}4092$	+0,2609	+2,9636	+1,7529	−0,2792	−0,0720	− 0,4	17,25
$0 = +5{,}7990$	+0,2586	+2,8439	+1,6121	−0,2618	−0,0745	− 0,7	9,50
$0 = +4{,}6016$	+0,2532	+2,6100	+1,3428	−0,2249	−0,0892	+ 0,0	10,00
$0 = +4{,}1991$	+0,2524	+2,5318	+1,2560	−0,2149	−0,0971	+ 2,9	8,00
$0 = +3{,}1023$	+0,2529	+2,3127	+1,0346	−0,2049	−0,1258	+ 2,8	4,00
$0 = +2{,}5219$	+0,2543	+2,1816	+0,9302	−0,2168	−0,1434	− 0,7	5,00
$0 = +1{,}9607$	+4,9314	−2,2612	+0,8100	−0,5353	−0,1369	+42,1	3,00
$0 = +2{,}1178$	+5,4217	−1,8750	+0,1769	−0,5217	−0,0832	+64,3	2,00
$0 = +2{,}3248$	+6,0484	−1,4368	+0,6612	−0,4816	−0,0293	+78,5	7,75
$0 = +2{,}5000$	+6,5893	−0,9720	+0,6340	−0,4156	+0,0114	+96,4	7,50

Digitized by Google

			$d\delta$				Gewicht
$0 =$	$-0{,}1037\,dM$	$-0{,}1029\,d(1000\mu)$	$-0{,}6756\,d\varphi$	$-0{,}0785\,d\pi$	$+3{,}1060\,d\left(\frac{\Omega}{10}\right)$	$-1{,}5147\,di$	+ 0,7	6,25
$0 =$	$-0{,}1315$	$-0{,}1192$	$-0{,}7777$	$-0{,}1109$	$+2{,}6752$	$-1{,}6449$	− 0,5	19,50
$0 =$	$-0{,}1997$	$-0{,}1217$	$-0{,}7983$	$-0{,}1442$	$+2{,}2171$	$-1{,}6870$	+ 2,6	8,00
$0 =$	$-0{,}2938$	$-0{,}1069$	$-0{,}7144$	$-0{,}1741$	$+1{,}5084$	$-1{,}6376$	− 2,5	16,75
$0 =$	$-0{,}3200$	$-0{,}0962$	$-0{,}6503$	$-0{,}1770$	$+1{,}2184$	$-1{,}5833$	− 4,6	8,75
$0 =$	$-0{,}3351$	$-0{,}0717$	$-0{,}5006$	$-0{,}1645$	$+0{,}6551$	$-1{,}4327$	+ 1,8	9,25
$0 =$	$-0{,}3371$	$-0{,}0635$	$-0{,}4518$	$-0{,}1578$	$+0{,}4762$	$-1{,}3688$	+ 3,8	8,00
$0 =$	$-0{,}3454$	$-0{,}0449$	$-0{,}3487$	$-0{,}1408$	$+0{,}0118$	$-1{,}1570$	+ 1,4	4,00
$0 =$	$-0{,}3540$	$-0{,}0402$	$-0{,}3297$	$-0{,}1381$	$-0{,}2158$	$-1{,}0211$	+ 1,9	5,00
$0 =$	$+0{,}3525$	$+0{,}8619$	$-0{,}5523$	$+0{,}1757$	$+1{,}4457$	$+0{,}5388$	+ 2,2	3,00
$0 =$	$+0{,}3822$	$+0{,}9519$	$-0{,}5006$	$+0{,}1543$	$+1{,}4237$	$+0{,}3176$	+ 6,7	2,00
$0 =$	$+0{,}4378$	$+1{,}1176$	$-0{,}4071$	$+0{,}1383$	$+1{,}3816$	$+0{,}1172$	+12,1	7,75
$0 =$	$+0{,}4545$	$+1{,}1832$	$-0{,}2720$	$+0{,}1203$	$+1{,}3160$	$-0{,}0522$	+18,4	6,75

Nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst geben diese Gleichungen folgende Werthe für die Unbekannten:

$$\begin{aligned} d\mu &= -\ 0''01712 \\ dM &= -\ 9{,}44 \\ d\varphi &= -\ 8{,}36 \\ d\pi &= +50{,}75 \\ d\Omega &= -\ 7{,}54 \\ di &= +\ 0{,}52 \end{aligned}$$

welche am Elementensystem (I. 2) angebracht die folgenden wahrscheinlichsten Elemente geben:

1843 Nov. 9,0 m. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned} \mu &= 477''13613 \\ M &= 3^\circ\ 1'\ 25''04 \\ \varphi &= 33\ 46\ 6{,}12 \\ \pi &= 49\ 33\ 51{,}98 \\ \Omega &= 209\ 29\ 34{,}49 \\ i &= 11\ 22\ 31{,}11 \\ T &= 1843\ \text{Oct. } 17{,}18672 \\ \text{Umlaufszeit} &= 2716^d 20595 \end{aligned}\right\} \begin{aligned} &\text{m. Äquin.} \\ &\text{der Epoche} \end{aligned} \quad \ldots\ldots (\text{I. 3.})$$

Die übrigbleibenden Fehler in den Normalörtern werden mit diesen Elementen:

mittl. Berl. Zt.		$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1843 Nov.	30,0	+2″73	+1″96
Dec.	13,0	+0,76	+0,77
	25,0	−1,52	+3,37
1844 Jan.	13,0	−1,00	−2,76
	22,0	−1,66	−5,23
Febr.	11,0	−1,31	+0,78
	19,0	+1,64	+2,76
März	18,0	+2,45	+0,58
April	8,0	+0,21	+1,30
1850 Dec.	3,0	−0,48	−3,15
1851 Jan.	1,0	+3,92	−2,09
	30,0	−1,06	−1,72
Febr.	25,0	+0,64	+1,22

Um die Berechnung der Störungen weiter fortführen zu können, sind die oben gegebenen Coordinatenstörungen in Elementenstörungen verwandelt. Für die Epoche 1851 Febr. 20,0 findet man, auf die Ekliptik und das mittlere Äquinoctium 1850,0 bezogen:

$x^\circ = +1{,}4744434$	$y^\circ = +0{,}8928822$	$z^\circ = -0{,}0097841.2$
$\xi = +0{,}0759301$	$\eta = -0{,}0886655$	$\zeta = +0{,}0225652.1$
$x = +1{,}5503735$	$y = +0{,}8042167$	$z = +0{,}0127810.9$
$\frac{dx^\circ}{dt} = -0{,}009831239$	$\frac{dy^\circ}{dt} = +0{,}012605108$	$\frac{dz^\circ}{dt} = -0{,}003181654$
$\frac{d\zeta}{dt} = +0{,}000643633$	$\frac{d\eta}{dt} = +0{,}000315308$	$\frac{d\zeta}{dt} = +0{,}000013265$
$\frac{dx}{dt} = -0{,}009187606$	$\frac{dy}{dt} = +0{,}012920416$	$\frac{dz}{dt} = -0{,}003168389$

welche Coordinaten und Geschwindigkeiten die folgenden Elemente geben:

1851 Febr. 20,0 m. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned} \mu &= 475''17643 \\ M &= 354^\circ 35'\ 30''62 \\ \varphi &= 33\ 42\ 46{,}86 \\ \pi &= 49\ 42\ 9{,}91 \\ \Omega &= 209\ 31\ 13{,}96 \\ i &= 11\ 21\ 37{,}07 \\ T &= 1851\ \text{April } 1{,}97295 \\ \text{Umlaufszeit} &= 2727^d 40801 \end{aligned}\right\} \begin{aligned} &\text{m. Äquin.} \\ &\text{der Epoche} \end{aligned} \quad \ldots\ldots (\text{II. 3})$$

Die Zwischenzeit zwischen den beiden Perihel'spassagen beträgt also 2723,78623, wonach die Störungen den ersten Umlauf um $7^d 58028$ vergrössert haben.

Lund 1860 April 28. *Axel Möller.*

Digitized by Google

Osservazioni della cometa di *Rümker*, fatte per posizione e distanza.

	T. M. Roma	$d\alpha$	$d\delta$	α app. ☄	δ app. ☄	confronti
1860 Maggio 8	9h 9m39'9	*a* + 5'05	*a* —0' 29"83	4h39m43'47	+55°26' 19"5	3
10	9 15 24,5	*b* +10,85	*b* —0 00,85	51 20,52	55 45 19,5	4
11	9 23 10,0	*c* +14,86	*c* —1 35,09	57 15,63	55 53 2,2	5

Stelle di confronto.

a α app. = 1459 B.A.C. +2m59'03 = 4h39m38'42 — δ app. = 1459 B.A.C. +5'44"57 = +55°26'49"3

Della 1459 B.A.C. fu assurita la posizione sequente.

1860 0 4h36m38'84 +55°20'53"45

risultante dalle osservazioni di Oxford 1847 e 1851.

b α app. = Oelzen 5482 —5m1'23 = 4h51m9'67 — δ app. = Oelzen 5482 +10'55"99 = +55°45'20"39

c Oelzen 5501 — α app. = 4h57m0'77 — δ app. = +55°54'37"3

A. Secchi.

Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn Stud. *Romberg* in Berlin.

Mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster*.

Zu Grunde gelegt wurden die Örter:

	mittl. Berl. Zt.	α ☄	δ ☄
April 22	10h 42m34'	47°39' 33"6	+50°40' 56"6
Mai 1	11 26 35	59 49 9,9	+53 50 27,7
10	13 27 31	73 7 13,7	+55 46 23,8

Daraus ergeben sich die Elemente:

Perihelzeit: März 6,17086

π = 50°44' 8"7
Ω = 8 56 58,3 } 1860,0
i = 48 13 24,4
$\log q$ = 0,118132

Mot. direct.

Die mittlere Beobachtung stellen sie dar auf

$\Delta\alpha$ —1"6
$\Delta\beta$ +1,5

Damit wurde folgende kleine Ephemeride berechnet:

	α	δ	$\log \Delta$	$\log r$
Juni 2,5	7h 3m39'0	+55° 6' 9"		
3,5	7 8 42,8	54 55 37	0,39355	0,26587
4,5	7 13 42,1	54 44 32		
5,5	7 18 37,0	54 32 57	0,39785	0,27040
6,5	7 23 27,3	54 20 52		
7,5	7 28 13,1	54 8 20	0,40218	0,27490
8,5	7 32 54,4	53 55 21		
9,5	7 37 31,1	53 41 56	0,40654	0,27940
10,5	7 42 3,4	53 28 8		
11,5	7 46 31,1	53 13 57	0,41093	0,28387
12,5	7 50 54,4	52 59 26		
13,5	7 55 13,3	52 44 34	0,41534	0,28833

Altona 1860. Juni 4.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1260—1263.

On the Polar Distances of the Greenwich Transit Circle †). By *A. Marth.*

The prominence, which is due in many astronomical researches to the long and excellent series of the Greenwich meridional observations, gives to any changes of the instruments, by means of which these observations are procured, a higher and more general importance, than they would otherwise possess. Hence the interest, with which astronomers are wont to regard the construction and efficiency of any new instrument of superior pretensions, is greatly enhanced in the case of the powerful Greenwich Transit Circle, and the usual question, concerning the degree of correctness, which the results of a new apparatus have attained, acquires additional claims to be answered. As I am not aware, that a strict determination of this point has yet been attempted, I shall here make it the subject of inquiry with respect to Polar Distances, so far as it may be safely decided from the data, which are furnished by the printed observations of the first four years.

§ 1.

The stars, which I have selected for the purpose of reducing all their available observations to some common epoch and of comparing the single results with each other, are those of the enlarged catalogue of the Nautical Almanac (so far as it concerns Greenwich and with the exception of the star ν Orionis, of which there are no observations), the clock-stars given in the Greenwich volume for 1854 and, besides a few others of special interest, all those, which have been observed at least ten times during the four years.

That the observations of these stars may allow of a strict comparison with each other, it is first necessary to clear the single results, which are given in the Greenwich volumes, *) of the systematic errors introduced by the want of uniformity in the deduction of the adopted Zenithpoints. In order to restore this uniformity, which is obviously of the most essential importance, I have referred all the observations to the Circle readings, which correspond to the Nadir observations of the wire. It might have been desirable to get rid, as much as possible, of personal equations in the reading of microscope-micrometers etc. by using for each observer his own Zenithpoints. A closer inspection shows however, that, owing to several causes, this course is for the past observations impracticable. I have consequently considered it best to adopt the same periods of unaltered Zenithpoints, as have been used in the Greenwich reductions. The values of the corrections, which it was accordingly necessary to apply to the single observations, fluctuate between $\pm 0''.45$ and $\mp 0''.71$.

The correction for flexure, which has been employed in the Greenwich reductions, is incorporated in the table for division errors. The amount of the correction is not stated and the appendix to the volume for 1852, to which the reader is referred, does not supply the deficiency. From the tables it appears however, that the adopted correction in 1851—1852 is $+0''.73 \sin z$ and in 1853—1854 $+0''.50 \sin z$, where z denotes the southern Zenith Distance. The latter coefficient is the mean of the three determinations of the horizontal flexure, taken by help of the collimators and mentioned in the appendix. But I cannot discover the origin of the other coefficient, unless it be assumed that in combining the two earlier determinations double weight has been allowed to the second. In order to restore uniformity, the observations of 1851—1852 have been corrected, so that they contain the same flexure correction $+0''.50 \sin z$, which is employed in succeeding years.

The reduction, which the reflexion-observations require on account of the divergency of the normals at the place of the quicksilver surface and at the Circle's centre, has also been applied, a reduction, which, so far as I know, has always been neglected in British observatories. In the

*) In the section „Mean North Polar Distances of stars deduced from each day's observation."

†) The present paper was originally written with a view to its being printed in England, as the probable length seemed to forbid its insertion in the Astron. Nachr. The circumstances, which prevented it from being published in the way first intended, render any essential changes undesirable. The author hopes therefore, that this will be borne in mind, if some points are found to be treated in rather a different manner from that, which he would otherwise have deemed most suitable.

Digitized by Google

construction of the present Greenwich Transit Circle the quicksilver is carried by an apparatus, which keeps it nearly at an equal distance of about 96$^{in.}$ from the centre; the correction amounts consequently to $+0''16 \sin z$.

In order that the Greenwich annual results may be brought up properly to some common epoch, they require, besides the reduction for the intervening years, two minor corrections. The first of these is owing to the circumstance, that the observations are, or profess to be, reduced to Jan. 1 Greenwich mean noon and that consequently there is every fourth year a break of continuity in the progress of the epochs. For the future this source of needless inaccuracy is happily stopped, since in the Naut. Alm. for 1857 *Bessel*'s reckoning is adopted, according to which the sidereal year begins at the moment, when the mean AR. of the Sun is $= 280°$. From 1857 to 1860 therefore this correction will only be needed by those star-places, which are reduced by means of the Greenwich day numbers. — The second of these minor corrections has its origin in the neglect of proper motion in making the reductions to the beginning of the year for the stars, which are not contained in the Naut. Alm. This neglect does no harm in the annual catalogues, as the fraction of the year is there given, which corresponds to the mean date of the observations. But it is otherwise in the Greenwich general catalogues; for, since the annual variations, which have been used in their construction, include proper motion and yet the deficiencies for the respective fractions of the different years are not supplied, the accuracy of the mean places is by this oversight sometimes very sensibly affected, as may be seen from a few instances in the last Greenwich general catalogue (Cat. of 1576 stars for 1850), in which the following places require on this account the corrections

		in AR.	in NPD.
No. 46	γ Cassiopeae	-0^s13	$-0''45$
47	B. F. 75	$-0,03$	$-1,00$
159	Piazzi II. 123	$-0,09$	$+1,02$
770	1830 Groombridge	$-0,11$	$-1,82$ etc.

Of course under the circumstances it would be much better, if proper motions were disregarded entirely (the Naut. Alm. and clock-stars excepted) and if only the exact means of the dates of observations were given.

The observations have then further been reduced for precession and proper motion to 1855.0, which epoch has been chosen with a view of preparing for the future addition of the results of following years. For the same reason the correction of the colatitude has also been employed, which has been deduced in the volume for 1854, so that the reductions contain the same colatitude $48°31'22''00$, which is adopted at Greenwich from the beginning of 1855.

After applying the different quantities just mentioned, and excluding those observations, which have been found too discrepant and which will be spoken of presently, I have taken the means and, after comparing with them the single results, have deduced the probable errors of the latter.

There seems to be no fixed rule laid down at Greenwich for the exclusion of discrepant observations; at least in some cases observations are without any apparent special reason rejected, which are less discrepant than others, which are retained. Since mistakes have obviously sometimes happened and since therefore some assumption in drawing the line between less accurate observations and mistakes cannot be avoided, I have considered 4^s to be a fair limit for stars of less than 70° or 73° Z. D., so that, in their cases, every result has been rejected, which differs more than 4^s from the mean of all the results, the discordant one included. In conformity with this rule, ten observations have been excluded besides those already thrown out in the Greenwich volumes; but of the latter on the other hand four have been retained.

The results for all the stars selected have then been arranged in the following table in the order of increasing North Polar Distances, D and R denoting the results of the direct and reflexion-observations, n their number und s their probable error as found by comparing the single observations with their means. In a few cases of large proper motion and in all cases, where the number of observations is less than 10, these probable errors are omitted. — The resulting North Polar Distances Sub Polo are of course to be considered negative.

No.	AR.	Star	D 1855,0	n	s	R	n	s
1	$20^h\ 9^m$	λ Ursae min.	$1°\ 7'\ 27''79$	41	$0''548$	$27''60$	20	$0''543$
		S. P.	27,82	31	570	28,04	11	525
2	1 7	α Ursae min.	1 27 48,59	259	607	48,93	28	784
		S. P.	48,96	306	622	48,36	19	916
3	6 31	51 Hev. Cephei	2 44 50,76	34	578	52,61	2	
		S. P.	51.76	42	618	50,42	3	
4	18 19	δ Ursae min.	3 24 1,26	87	474	1,88	9	
		S. P.	1,68	56	474			

Digitized by Google

No.	AR.	Star	D	n	ε	R	n	ε
5	10h 8m	B. A. C. 3495	5° 0′ 58″11	3		59″77	2	
		S. P.	57,14	2				
6	17 1	ε Ursae min.	7 43 53,87	27	0″439	53,34	15	0″494
		S. P.	54,22	3				
7	15 49	ζ Ursae min.	11 45 42,26	19	531	41,54	10	401
8	23 33	γ Cephei	13 10 36,98	24	487	36,73	14	731
		S. P.	36,57	4				
9	14 28	δ Ursae min.	13 39 33,66	3		33,11	1	
		S. P.	34,69	2				
10	14 51	β Ursae min.	15 15 7,19	42	565	7,79	20	480
		S. P.	7,34	2				
11	12 27	κ Draconis	19 24 43,05	15	533	43,55	12	359
12	21 27	β Cephei	20 4 31,41	64	474	31,57	30	496
		S. P.	30,74	4				
13	20 2	ρ Dreconis	22 32 23,02	17	472	22,69	15	513
14	4 40	9 Camelopardali	23 54 39,10	18	532	40,13	15	795
15	9 20	λ Ursae maj.	26 18 28,35	16	566	28,41	15	726
16	10 55	α Ursae maj.	27 28 2,42	40	695	2,63	31	687
		S. P.	2,06	10	633			
17	21 15	α Cephei	28 1 39,99	50	487	40,20	16	488
		S. P.	39,95	4				
18	16 22	η Draconis	28 9 24,09	22	415	24,79	6	
19	0 32	α Cassiopae	34 15 31,25	17	371	30,59	1	
		S. P.	31,97	8				
20	11 46	γ Ursae maj.	35 29 57,30	17	784			
		S. P.	56,31	6				
21	17 27	β Draconis	37 35 23,08	16	604			
22	9 23	θ Ursae maj.	37 39 53,24	14	0,613			
		S. P.	52,67	10	1,246			
23	17 53	γ Draconis	38 29 32,53	37	0,481			
		S. P.	34,44	3				
24	13 42	η Ursae maj.	39 57 41,85	17	494			
		S. P.	41,37	8				
25	3 14	α Persei	40 39 32,87	19	634			
		S. P.	30,25	1				
26	8 49	ι Ursae maj.	41 23 33,12	21	669			
		S. P.	33,07	8				
27	5 6	α Aurigae	44 9 18,13	20	580	19,12	3	
28	20 36	α Cygni	45 14 9,57	49	555	9,86	2	
		S. P.	11,90	3				
29	12 49	12^2 Canum	50 53 51,54	15	800	51,37	3	
30	11 45	B. A. C. 4010	51 14 28,69	13				
31	11 51	Lal. 22547	18 59,65	14	(531)			
32	18 32	α Lyrae	20 55,86	94	630	56,30	4	
33	21 0	61^1 Cygni	57 40,80	46	528	41,58	2	
34	21 0	61^2 Cygni	57 46,03	28	522	46,06	1	
35	0 49	μ Andromedae	52 17 17,42	15	472	16,63	2	
36	10 19	31 Leonis min.	52 33 5,15	11	567	5,90	3	
37	1 2	β Andromedae	55 8 57,90	9				
38	18 45	β^1 Lyrae	56 48 10,69	104	486	10,86	8	
39	18 45	β^2 Lyrae	48 49,91	26	559	51,35	3	
40	4 48	ι Aurigae	57 4 5,94	86	643	6,40	7	
41	7 25	α^2 Geminorum	47 53,51	62	612	52,99	2	
42	16 36	ζ Herculis	58 7 54,99	47	612	55,06	20	475
43	2 35	ο Persei	58 10 29,89	18	660	30,43	7	
44	16 55	ε Herculis	51 26,37	15	886	27,00	8	
45	14 26	ρ Bootis	59 24,28	30	453	24,47	9	
46	21 7	ζ Cygni	60 21 56,86	69	482	55,37	4	
47	0 31	ε Andromedae	61 28 35,00	31	0,645	34,65	15	0,772

Digitized by Google

No.	AR.	Star	D	n	s	R	n	s
48	5h 17m	β Tauri	61°31′ 11″51	64	0″622	11″89	9	
49	7 36	β Geminorum	37 39,65	88	541	38,67	2	
50	0 1	α Andromedae	42 36,79	56	656	37,69	3	
51	7 55	6 Cancri	48 11,29	31	559	11,66	6	
52	17 41	μ Herculis	62 11 30,34	26	397	30,11	7	
53	14 39	ε Bootis	18 44,05	71	648			
54	14 58	ψ Bootis	29 4,51	24	858	2,98	1	
55	20 48	32 Vulpeculae	29 30,24	40	520	29,76	11	0″677
56	15 29	α Coronae	47 40,85	99	514	41,47	2	
57	9 45	μ Leonis	63 18 44,87	36	459	44,56	11	816
58	6 35	ε Geminorum	64 43 47,65	10	918			
59	21 46	16 Pegasi	45 20,08	38	663	19,55	21	699
60	9 38	ε Leonis	65 33 38,04	74	623	37,84	2	
61	19 23	α Vulpeculae	37 34,10	16	652	31,62	3	
62	22 43	μ Pegasi	66 9 47,86	27	813	47,34	5	
63	3 36	17 Tauri	20 47,49	10	643	47,26	1	
64	3 39	η Tauri	20 49,95	50	738	48,54	2	
65	1 59	α Arietis	67 13 32,01	75	587	32,41	2	
66	6 14	μ Geminorum	25 0,18	42	570	0,93	2	
67	6 6	η Geminorum	27 21,23	31	715	20,79	5	
68	7 11	δ Geminorum	45 18,36	56	735	18,98	4	
69	8 35	γ Cancri	68 0 48,89	29	620			
70	11 6	δ Leonis	40 57,85	46	717	57,70	6	
71	8 24	η Cancri	69 4 11,47	38	546	10,95	12	229
72	6 56	ζ Geminorum	13 17,09	17	731	17,50	3	
73	10 12	γ Leonis	25 36,93	29	662	37,13	5	
74	1 47	β Arietis	54 10,67	27	447	9,84	1	
75	14 9	α Bootis	70 3 39,00	125	561	38,64	6	
76	16 16	γ Herculis	30 12,38	25	750	12,99	4	
77	3 3	δ Arietis	49 30,53	13	512	30,49	1	
78	13 48	η Bootis	52 25,43	88	580	25,17	6	
79	4 20	ε Tauri	71 8 43,74	44	616	44,07	4	
80	9 11	83 Cancri	40 58,26	38	868	57,34	11	685
81	13 40	τ Bootis	49 8,25	37	616	8,03	17	621
82	6 29	γ Geminorum	73 28 53,07	12	654			
83	11 7	θ Leonis	46 43,70	12	731			
84	4 28	α Tauri	47 11,09	64	642			
85	15 50	γ Serpentis	51 44,33	18	662	44,52	1	
86	9 50	26 Leonis	74 5 21,55	12	480			
87	10 14	42 Leonis	17 42,29	14	771			
88	20 33	α Delphini	35 48,79	21	679	49,21	1	
89	11 42	β Leonis	37 3,74	70	646	2,96	2	
90	4 12	γ Tauri	48 35,63	15	440	36,70	4	
91	10 21	B. A. C. 3579	55 2,06	14	449			
92	10 39	k Leonis	75 2 27,52	12	762	30,56	2	
93	18 53	ε Aquilae	7 31,69	34	561	31,75	10	446
94	1 24	η Piscium	24 11,93	32	524	11,88	6	
95	17 8	α Herculis	26 28,05	62	699			
96	22 58	α Pegasi	75 34 27,10	64	681	25,82	1	
97	0 6	γ Pegasi	37 22,72	57	630			
98	14 34	ζ Bootis	38 50,20	16	533			
99	20 31	β Delphini	54 24,08	15	614	23,86	3	
100	10 4	34 Leonis	65 52,34	11	568			
101	18 59	ζ Aquilae	76 20 56,11	84	633			
102	10 1	α Leonis	77 19 33,82	92	645	31,80	2	
103	17 28	α Ophiuchi	19 51,53	105	565	52,15	3	
104	8 51	α Cancri	35 1,98	17	818	2,31	1	
105	3 33	λ Tauri	65 23,00	11	524	23,72	1	
106	19 11	ω Aquilae	78 39 46,71	56	0,752	46,15	10	0,490

Digitized by Google

No.	AR.	Star	D	n	s	R	n	s
107	10h 42m	*l* Leonis	78° 41′ 20″04	36	0″869	20″35	7	
108	9 0	x Cancri	45 4,37	32	625			
109	20 26	ε Delphini	79 11 12,90	36	665	13,10	8	
110	9 33	o Leonis	27 1,74	35	664	1,76	1	
111	19 39	γ Aquilae	44 13,39	78	560	12,82	1	
112	22 34	ζ Pegasi	55 28,28	64	665	28,03	1	
113	10 25	ρ Leonis	56 56,07	42	878	54,74	1	
114	8 9	β Cancri	80 22 16,20	16	472			
115	16 51	x Ophiuchi	23 46,49	30	631	46,23	1	
116	18 0	72 Ophiuchi	27 12,46	25	539		2	
117	11 58	o Virginis	27 41,58	16	956		1	
118	3 19	ξ Tauri	46 34,27	16	671			
119	21 37	ε Pegasi	47 16,52	62	691	15,76	2	
120	9 53	π Leonis	81 15 43,99	34	747	44,58	1	
121	7 19	β Canis min.	25 20,86	21	651			
122	3 17	o Tauri	29 4,99	24	661			
123	19 44	α Aquilae	30 41,41	88	713			
124	1 38	o Piscium	34 26,13	16	528			
125	10 58	χ Leonis	52 52,36	27	785			
126	2 20	ξ^2 Ceti	82 11 33,25	32	694			
127	11 53	π Virginis	34 37,98	31	638			
128	5 47	α Orionis	37 27,17	77	739			
129	0 55	ε Piscium	53 30,18	17	640			
130	19 27	μ Aquilae	55 32,68	36	694			
131	8 39	ε Hydrae	83 3 8,23	71	655			
132	15 37	α Serpentis	6 54,59	77	733			
133	11 14	σ Leonis	10 36,46	10	538			
134	23 58	ω Piscium	56 22,66	26	496			
135	19 48	β Aquilae	57 8,37	62	622			
136	7 32	α Canis min.	84 24 24,85	79	747			
137	22 3	θ Pegasi	30 50,08	11	503			
138	15 44	ε Serpentis	85 4 57,79	14	833			
139	23 32	ι Piscium	9 33,69	39	662			
140	1 34	ν Piscium	14 52,09	31	676			
141	21 9	α Equulei	20 57,18	22	558			
142	17 36	β Ophiuchi	22 6,22	36	700			
143	10 53	d Leonis	36 18,38	22	770			
144	10 35	34 Sextantis	39 38,41	38	684			
145	17 19	σ Ophiuchi	43 47,73	29	597			
146	12 48	δ Virginis	48 48,85	33	668			
147	11 20	τ Leonis	86 20 44,59	30	778			
148	2 55	α Ceti	28 55,21	55	658			
149	19 18	δ Aquilae	87 10 15,07	55	573			
150	17 41	γ Ophiuchi	14 4,10	17	581			
151	2 36	γ Ceti	22 40,22	53	700			
152	11 43	β Virginis	25 5,38	8				
153	23 10	γ Piscium	30 34,01	33	778			
154	13 54	τ Virginis	45 6,59	25	480			
155	23 19	x Piscium	89 32 15,51	31	952			
156	13 27	ζ Virginis	51 10,67	36	680			
157	12 12	η Virginis	51 38,17	36	647			
158	11 30	υ Leonis	90 1 24,86	22	760			
159	5 25	δ Orionis	24 37,07	30	0,747			
160	12 34	γ^1 Virginis	39 10,92	11	1,214			
161	12 34	γ^2 Virginis	39 14,09	11	0,889			
162	22 28	η Aquarii	51 48,68	33	826			
163	21 58	α Aquarii	91 1 20,67	55	815			
164	20 4	θ Aquilae	14 54,16	32	599			
165	5 29	ε Orionis	17 54,63	31	0,810			

Digitized by Google

No.	AR.	Star	D	n	s
166	22h 14m	γ Aquarii	92° 6′ 59″05	34	0″563
167	18 14	η Serpentis	55 57,84	28	727
168	16 7	δ Ophiuchi	93 19 2,71	55	557
169	16 11	ε Ophiuchi	94 20 7,63	13	644
170	0 23	12 Ceti	45 33,00	31	693
171	13 2	θ Virginis	45 49,71	18	801
172	21 24	β Aquarii	96 12 23,93	38	750
173	23 58	33 Piscium	31 7,59	13	791
174	23 7	Φ Aquarii	49 48,10	15	518
175	2 10	67 Ceti	97 5 33,17	22	590
176	4 5	o¹ Eridani	13 7,88	7	
177	4 9	o² Eridani	52 53,48	11	
178	9 20	α Hydrae	98 1 56,85	46	624
179	22 45	λ Aquarii	21 0,63	14	934
180	5 8	β Orionis	22 22,48	60	652
181	21 30	ξ Aquarii	30 8,08	22	612
182	22 9	θ Aquarii	30 12,85	30	800
183	15 9	β Librae	50 41,06	73	796
184	1 17	θ Ceti	55 58,34	54	603
185	14 5	κ Virginis	99 35 47,70	23	774
186	0 12	ι Ceti	37 40,83	10	431
187	3 26	ε Eridani	57 6,80	13	634
188	20 40	ε Aquarii	100 1 24,25	24	934
189	16 29	ζ Ophiuchi	16 10,09	18	594
190	13 18	α Virginis	24 10,75	129	711
191	14 49	ξ² Librae	49 17,94	14	863
192	6 47	θ Canis maj.	101 51 38,05	17	900
193	20 10	α¹ Capricorni	102 57 10,10	12	829
194	20 10	α² Capricorni	59 27,25	38	659
195	3 51	γ Eridani	103 55 26,92	37	746
196	11 12	δ Crateris	59 39,88	45	586
197	15 15	o² Librae	104 36 46,99	13	0,857
198	15 36	η Librae	105 12 25,44	12	1,043
199	20 13	β Capricorni	14 8,99	21	0,716
200	14 43	α¹ Librae	23 28,13	6	
201	6 57	γ Canis maj.	25 20,65	7	
202	14 43	α² Librae	26 10,59	46	837
203	17 2	η Ophiuchi	32 27,59	19	739
204	12 22	δ Corvi	42 27,91	23	740
205	15 20	ζ¹ Librae	106 12 27,85	12	924
206	15 46	θ Librae	17 58,93	12	664
207	19 34	ε² Sagittarii	27 35,52	14	842
208	6 39	α Canis maj.	31 12,47	75	713
209	22 47	δ Aquarii	35 26,87	13	990
210	21 39	δ Capricorni	46 59,00	22	698
211	21 14	ι Capricorni	107 26 57,88	19	885
212	20 58	θ Capricorni	48 22,08	30	0,710
213	5h 26m	α Leporis	107° 55′ 46″23	15	0″741
214	20 21	ρ Capricorni	108 17 22,34	1	
215	0 36	β Ceti	47 0,21	45	804
216	15 57	β Scorpii	109 24 16,55	28	683
217	15 59	ω² Scorpii	110 28 22,79	10	547
218	18 5	μ Sagittarii	111 5 31,70	70	697
219	12 3	ε Corvi	48 47,27	18	0,746
220	15 52	δ Scorpii	112 12 18,88	8	
221	4 59	ε Leporis	34 9,07	18	1,005
222	12 27	β Corvi	35 39,47	63	0,742
223	8 1	15 Argus	113 53 20,20	34	0,660
224	7 43	ξ Argus	114 29 55,57	18	0,889
225	17 13	δ Ophiuchi	50 59,96	18	1,383
226	19 28	λ² Sagittarii	115 11 57,19	2	
227	18 19	λ Sagittarii	29 48,83	12	0,717
228	19 7	ψ Sagittarii	30 7,76	14	0,679
229	16 21	κ Scorpii	116 6 20,84	38	0,965
230	7 2	δ Canis maj.	9 57,24	13	1,241
231	18 46	σ Sagittarii	28 19,00	6	
232	18 37	Φ Sagittarii	117 8 5,88	16	0,790
233	19 48	b Sagittarii	33 2,41	10	1,174
234	19 54	c Sagittarii	118 6 32,34	37	0,847
235	6 53	ε Canis maj.	46 38,91	25	1,010
236	23 41	δ Sculptoris	55 54,03	16	1,287
237	22 50	α Piscis austr.	120 23 23,05	46	1,501
238	22 23	β Piscis austr.	123 5 16,09	11	1,645
239	5 34	α Columbae	124 9 15,69	12	2,159

§ 2.

The foregoing mean Polar Distances require to be corrected for the constant error of the adopted Zenithpoints, for the error of the assumed flexure correction and for that of the colatitude and of refraction. But it will be desirable previously to inquire into the law, which the probable errors follow, in order that proper weight may be given to observations in different Zenith Distances, and the causes, which have affected the accuracy of the observations, may also be opportunely considered.

For the purpose of deducing the law of errors for the direct observations, their probable errors, as they are given in the foregoing table, have been divided into groups and those in each group properly combined. The resulting mean probable errors ε are found in the following table, in which z denotes the mean Zenith Distance, n the number of observations and m the number of stars in each group. The last columns ε′ and ε″ will be explained hereafter.

Digitized by Google

Group	Stars	z	n	m	ε	ε'	ε''
1	δ Ursae maj. S. P.	−76° 7′	10	1	1″246	0″911	0″884
2	α Ursae maj. S. P.	−65 57	10	1	0,633	721	674
3	δ Ursae min. S. P. to λ Ursae min. S. P.	−40 20	435	4	5990	6335	5595
4	λ Ursae min. = δ Ursae min.	−36 35	421	4	5714	6298	5555
5	ε Ursae min. = β Ursae min.	−26 7	112	4	5121	6230	5526
6	κ Draconis = η Draconis	−13 50	242	8	5243	6191	5615
7	α Cassipeae = α Cygni	∓ 3 9	227	10	5684	6178	5849
	(The mean North Polar Distance of this group is 40°20′.)						
8	12 Canum to 31 Leonis min.	+13 9	209	6	5907	6189	6053
9	β Lyrae = ρ Bootis	19 1	333	8	5730	6204	6159
10	ζ Cygni = η Tauri	24 8	860	19	5996	6222	6249
11	α Arietis = τ Bootis	30 55	760	17	6265	6256	6363
12	γ Geminorum = λ Tauri	37 7	884	24	6276	6303	6465
13	ω Aquilae = ε Pegasi	41 12	544	14	6849	6345	6532
14	π Leonis = σ Leonis	43 48	561	14	6961	6378	6576
15	ω Piscium = τ Virginis	47 16	710	20	6619	6432	6639
16	κ Piscium = ε Orionis	51 57	306	9	7610	6529	6737
17	γ Aquarii = δ Ophiuchi	54 20	117	3	5993	6594	6797
18	ε Ophiuchi = θ Virginis	56 8	62	3	7142	6652	6849
19	β Aquarii = 67 Ceti	58 2	88	4	6769	6723	6913
20	α Hydrae = θ Ceti	60 1	299	7	6991	6811	6990
21	κ Virginis = ξ^2 Libran	61 49	231	7	7244	6907	7075
22	θ Canis maj.	63 18	17	1	900	700	716
23	α^1 and α^2 Capricorni	64 25	50	2	699	708	723
24	γ Eridani to o^2 Librae	65 29	95	3	685	717	730
25	η Librae = δ Corvi	66 53	121	5	802	729	742
26	ζ^1 Librae = δ Capricorni	67 57	148	6	759	741	752
27	ι Capricorni = α Leporis	69 10	64	3	769	756	766
28	β Ceti	70 14	45	1	804	771	780
29	β Scorpii	70 50	28	1	683	781	789
30	ω^2 Scorpii	71 54	10	1	547	799	806
31	μ Sagittarii	72 31	70	1	697	812	818
32	ε Corvi	73 14	18	1	746	827	833
33	ε Leporis and β Corvi	74 0	81	2	799	846	850
34	15 Argus	75 18	34	1	0,660	883	886
35	ξ Argus and θ Ophiuchi	76 5	36	2	1,136	910	912
36	λ and ψ Sagittarii	76 55	26	2	0,696	943	944
37	α Scorpii and δ Canis maj.	77 31	51	2	1,034	0,970	0,971
38	φ Sagittarii	78 32	16	1	0,790	1,024	1,023
39	b Sagittarii	78 57	10	1	1,174	1,049	1,048
40	c Sagittarii	79 30	37	1	0,847	1,086	1,084
41	ε Canis maj. and δ Sculptoris	80 14	41	2	1,102	1,143	1,140
42	α Piscis austrini	81 46	46	1	1,501	1,300	1,296
43	β Piscis austrini	84 25	11	1	1,645	1,803	1,795
44	α Columbae	+85 27	12	1	2,159	2,170	2,161

Digitized by Google

The formula, which I have finally adopted for the probable error ε, which belongs to an observation in Z. D. z and N. P. D. w, is this

$$\varepsilon = \sqrt{(\varepsilon_0^2 + q^2 \, tang^2 z + 2p^2 \, sin \, w^2)},$$

in which the constants ε_0, p, q are to be determined from the foregoing values of ε. I am by no means satisfied, that this is the true form of the law; but on the whole it seems to represent the data as far as their rather large discrepancies fairly allow, so that I have preferred not to introduce any term, which could not be mechanically explained. In the calculations however the more general form

$$\varepsilon = \sqrt{(\varepsilon_0^2 + q^2 \, tang^2 z + 2p^2 \, sin^2[w + \pi])}$$

has been assumed.

If ε has been derived from n observations of m stars and S denotes the sum of the m sums of differences, from which the probable errors for the single stars have been calculated, we have $\varepsilon = \frac{\varkappa S}{\sqrt{n(n-m)}}$, where $\varkappa = 0{,}845347$, and accordingly, by putting

$$\begin{aligned} \varkappa^2 x &= \varepsilon_0^2 + p^2 & \varkappa^2 \xi &= -p^2 \cos 2\pi \\ \varkappa^2 y &= 10\, q^2 & \varkappa^2 \eta &= +p^2 \sin 2\pi, \end{aligned}$$

the equations of condition, from which the constants ε_0, q, p, π are to be deduced, become

$$0 = x + \tfrac{1}{10} \, tang^2 z \,.\, y + \cos 2w \,.\, \xi + \sin 2w \,.\, \eta - \frac{S^2}{n(n-m)},$$

to which may be given the weight $\sqrt{n(n-m)}$. — The real value of ε will then depend on the number of terms, which are retained in the formula. Assuming

1) $\varepsilon^2 = \varepsilon_0^2 + q^2 \, tang^2 z$ and treating the equations, which correspond to the 44 mean probable errors of the foregoing table, by the method of least squares, it is found, that

$$\varepsilon^2 = 0''.5459^2 + 0''.1623^2 \, tang^2 z + 0''.3591^2 \, sin^2(w - 14^\circ 30').$$

The introduction of the new term would remove only the 48th part of the sum of squares of the remaining errors, which would be diminished to 140.95. — Supposing

4) that the observations in the vicinity of the pole (from δ Ursae min. S. P. to δ Ursae min.) are affected by some additional error, the probable value of which I am obliged to assume constant, the equations, when altered accordingly, give for stars in general

$$\varepsilon^2 = 0''.4755^2 + 0''.1653^2 \, tang^2 z + 0''.4365^2 \, sin^2 w,$$

$$\varepsilon^2 = 0''.6177^2 + 0''.1655^2 \, tang^2 z \text{ or}$$
$$\varepsilon = [9{,}79079] \sqrt{(1 + [8{,}8564\,1] \, tang^2 z)}.$$

The probable errors, which are given by this formula, are tabulated above as ε' in the last column but one. It appears that the formula is insufficient to represent fairly the data. — Assuming

2) $\varepsilon^2 = \varepsilon_0^2 + q^2 \, tang^2 z + 2p^2 \, sin^2 w$, it follows, that $\varepsilon = [9{,}73376] \sqrt{(1 + [8{,}96703] \, tang^2 z + [9{,}59718] \, sin^2 w)}$ or $\varepsilon^2 = 0''.5417^2 + 0''.1649^2 \, tang^2 z + 0''.3036^2 \, sin^2 w$.

The sum of the squares of the remaining errors, after being reduced by the constant term from 4489.2 to 1106.67 and then to 165.79 by the term, which is proportional to refraction, is further diminished by this additional term to 143.04. It is very questionable, whether the difference of accuracy between stars of slow and quick motion is really such, that it may be represented by a probable error, which is exactly proportional to $\sin w$. Indeed, the observations in the immediate neighbourhood of the pole do not seem to conform to this assumption, as may be seen by comparing the data with the probable errors ε' in the last column of the table above, which are calculated according to this formula. But, owing to the want of a sufficient number of observations below the pole, it cannot well be decided, whether the deviations in the vicinity of the pole are to be attributed to insufficiency of the formula or to some cause, which has affected only the observations in this part of the meridian. — Since I am not aware that practical considerations suggest any more general form of the law, I have not gone beyond adopting

3) the form $\varepsilon^2 = \varepsilon_0^2 + q^2 \, tang^2 z + 2p^2 \, sin^2(w + \pi)$. The treatment of the equation of condition by the method of least squares leads then to the final equations:

$0 = +8373.2x$	$+2218.3y$	-4424.3ξ	$+2097.1\eta$	-5321.9
$0 = +2218.3$	$+6980.8$	-1409.5	-1195.1	-3862.5
$0 = -4424.3$	-1409.5	$+5795.7$	$-\ 860.3$	$+3183.2$
$0 = +2097.1$	-1195.1	$-\ 860.3$	$+2579.2$	$-\ 578.0,$

the solution of which gives

$$\varepsilon^2 = 0''.5459^2 + 0''.1623^2 \, tang^2 z + 0''.3591^2 \, sin^2(w - 14^\circ 30').$$

The introduction of the new term would remove only the 48th part of the sum of squares of the remaining errors, which would be diminished to 140.95. — Supposing

4) that the observations in the vicinity of the pole (from δ Ursae min. S. P. to δ Ursae min.) are affected by some additional error, the probable value of which I am obliged to assume constant, the equations, when altered accordingly, give for stars in general

$$\varepsilon^2 = 0''.4755^2 + 0''.1653^2 \, tang^2 z + 0''.4365^2 \, sin^2 w,$$

the constant term of which expression becomes for stars near the pole $= 0''.6455^2$. The sum of squares of the residual errors is thereby diminished to 137.73. — Although it can scarcely be doubted, that some causes, as for instance inexact reduction to the meridian, have sometimes increased the apparent error of observations of stars near the pole, I am unable to specify any likely cause, which would explain purely fortuitous errors, the probable value of which amounts to $0''.315$. Therefore rejecting this and also the foregoing hypothesis and abstaining from farther investigation by numerical calculation, I have had recourse

5) to graphical construction by drawing by hand the

Digitized by Google

simplest curve, which seems nearest to satisfy the original probable errors, when they are laid down as ordinates of their Zenith Distances. By constructing likewise the curve, which represents the probable errors deduced from the formula

$$\varepsilon = \sqrt{(0''5417^2 + 0''1649^2\, tang^2 z + 0''3036^2\, sin^2 \varpi)},$$

it appears, that both curves, although they are not identical, agree at least so far, that the preference of the first to the second could probably not well be justified. — An exact knowledge of the limits of Zenith Distances, within which it may be assumed that accuracy is affected to the same extent by the discomfort arising from the bodily position of the observer, might have suggested a more precise form of the law of errors; in the absence of this knowledge I have the less hesitation in adopting the above formula as a fair expression for the probable errors, as I feel far from certain that the discrepancies of the observations are really due to purely fortuitous errors only. I apprehend that herein lies the great and perhaps unconquerable difficulty of this investigation.

In order to determine the probable error of the reflexion observations, its variation has been assumed to be proportional to the variation of that of the direct ones and therefore the relative weight only of both kinds of observations is investigated. To make the results as pure as possible and at the same time to gain some means of estimating the fortuitous errors, by which the adopted Zenithpoint Corrections are affected, the corresponding observations of the stars, which have been observed at least ten times both directly and by reflexion at the same transit, are alone taken into account. In this way are found the probable errors of

	Star	D	R	$R-D$	$\frac{1}{2}(R+D)$	observ.
1	α Ursae min. S.P.	0″637	0″916	1″257	0″628	19
2	λ Ursae min. S.P.	539	525	1,016	205	11
3	λ Ursae min.	379	502	0,825	225	19
4	α Ursae min.	524	784	1,082	428	28
5	ε Ursae min.	397	494	0,802	196	15
6	ζ Ursae min.	735	401	0,761	435	10
7	γ Cephei	524	731	0,913	475	14
8	β Ursae min.	508	472	0,821	269	18
9	$\varkappa$ Draconis	583	359	0,903	216	12
10	β Cephei	462	443	0,728	307	28
11	ρ Draconis	468	470	0,796	181	13
12	9 Camelopardali	561	795	1,273	306	15
13	h Ursae maj.	583	726	0,812	453	15
14	α Ursae maj.	623	645	1,064	443	28
15	α Cephei	720	488	0,890	432	16
16	ζ Herculis	0,844	388	1,030	432	19
17	ε Andromedae	1″013	0″820	1″575	0″688	14
18	32 Vulpeculae	0,440	677	0,694	396	11
19	μ Leonis	702	816	1,177	461	11
20	16 Pegasi	510	716	1,102	352	18
21	η Cancri	569	222	0,612	337	11
22	83 Cancri	606	685	0,798	468	11
23	τ Bootis	675	615	1,151	242	16
24	ϖ Aquilae	0,705	0,490	0,804	0,470	10

The Zenith Distances of these stars range from —40° to +40°. If here, where only the relative weight of the R and D observations is to be determined, the variations of the probable errors within these limits are neglected, the proper combination of these 382 observations of 24 stars gives the probable errors of

D	R	$R-D$	$\frac{1}{2}(R+D)$
0″5876	0″5546	0″9666	0″3783.

The reflexion observations appear therefore to be a little more consistent with each other than the direct ones. By comparing the single results of the foregoing table, it is clear, that this difference of accuracy cannot be warranted, but it seems to prove, that the error, which may be occasioned by the trembling of the quicksilver, is more than counterbalanced by the error, which has its origin in the more inconvenient position and sometimes it may be in the greater hurry, in which the direct observations are taken. Considering that this latter circumstance has probably more affected these 382 observations, than the direct observations in general, it seems best to give equal weight to both direct and reflexion observations and to adopt finally

$$\varepsilon^2 = 0''5417^2 + 0''3036^2\, sin^2 \varpi + 0''1649^2\, tang^2 z$$

or the reciprocal of the weight

$$w^{-1} = 1 + [9,59718]\, sin^2 \varpi + [8,96703]\, tang^2 z$$

the unit of weight being that, which an observation of a star at the pole would possess, if there were no refraction.

§ 3.

Before entering upon the consideration of the several sources of error, which have combined to produce those discrepancies amongst the observations, of which ε is the probable amount, it is proper to explain the reason, why in this investigation no attempt has been made to deduce the temperature-coefficient of refraction from the Greenwich observations. When it is borne in mind, that *Bessel*'s refraction-tables are based upon observations extending over less than two years and made with an instrument, which at the present

Digitized by Google

day would scarcely be considered one of the first order, it is clear, that the improvement of these tables, or at least an examination of their trustworthy applicability should certainly form an essential part of a discussion of meridional observations, which profess to aim at very great accuracy. It appears not unlikely, that the Greenwich atmosphere in observing weather is less dry than that of Koenigsberg, and that accordingly the Greenwich observations may possibly require a smaller temperature-coefficient than *Bessel's*, which has been derived from observations at the latter place. The Greenwich observations however do not allow an investigation on this point to be made with confidence; for it seems, that the meteorological instruments are open to corrections, without the knowledge of which it is of course impossible to proceed satisfactorily in this delicate inquiry. Whether the errors of the exterior thermometer have been ascertained and taken into account, is not stated and the circumstance, that its readings are in a few instances higher than those of the maximum-thermometer in the meteorological observatory, may possibly be due to real differences of temperature. But there is some doubt with respect to the correctness of the barometer readings. The concluding remark of the statement in the Greenwich introductions „this barometer is not fit for any delicate purpose, but it is sufficiently accurate for computation of refraction", I am afraid, must be considered more than questionable. To decide the point, I have compared a considerable number of maxima and minima readings of the barometer in the meteorological observatory with nearly simultaneous readings of the Circle-room barometer, after having reduced the latter according to the indications of the exterior thermometer, in conformity with the practice followed in the Greenwich computations of refraction. From this comparison it appears, that on the whole the readings of the Circle-room barometer require a positive correction of perhaps $0^{in}.02$ to make them agree with those of the standard barometer, but that the very variable remainder of the differences is often large enough to affect very sensibly the computed refractions in lower attitudes. Any attempt to deduce the temperature-coefficient would under these circumstances only lead to doubtful results and I have felt still less inclined to enter into this hopeless investigation, since from a preliminary scrutiny of the observations of some stars in low altitudes it is sufficiently apparent, that the remaining errors do not show any decided dependence on temperature. It may however not be amiss to state here some considerations, which tend to remove any undue distrust with respect to the employment of *Bessel's* coefficient for Greenwich.

The chief difficulty, as regards the regular variations of mean refractions in those Zenith Distances, in which the effect of the different assumptions regarding the constitution of the atmosphere is but little sensible, arises, as I need scarcely remark, from the circumstance, that the amount of aqueous vapour in the atmosphere at the times of observation is unknown and that its effect on refraction cannot be calculated. In order however to make some proper allowance for it, *Bessel* adopted, what appeared to be the only safe and open course in this difficulty, when he determined the temperature-coefficient directly from his observations and thus took into account the average amount of moisture in fine weather. His result (0,003644 for 1° C. with prob. err. ±16 units of the last figure) fell about midway between the two limits, which were indicated by physical experiments, namely *Gay Lussac's* coefficient for dry air (0,00375) and the coefficient for air saturated with moisture (0,003566), which *Bessel* himself deduced so as to represent very nearly the known physical data. Since the time of this determination the higher of these limits has been diminished, as is well known, by *Rudberg* and the united testimony of his experiments and those of *Regnault* and *Magnus* appears to leave very little doubt with respect to the correctness of the modern coefficient for dry air 0,003665. On the other hand it is to be remarked, that in consequence of this same alteration the lower limit has been raised *), so that the range of the two probable limits has been reduced to less than one half of its former extent. *Bessel's* coefficient for average moisture lies within this range, about one fourth of it from the upper limit, and although this coincidence must be attributed partly to chance, it tends at least to dispel

*) Assuming the constant of refraction for 760^{mm}, 0° C. and dry air to be 60″396 and adopting *Regnault's* determinations of the elastic force and *Gay Lussac's* number for the relative density of vapour, I find, that the refractions of air saturated with moisture and of the temperature τ° C. may be nearest represented, between the limits −10° and +30° C., by the formula $\frac{60''407}{1+0,0035824\,\tau}$, or, if *Munke's* density is adopted, by the formula $\frac{60''415}{1+0,0035264\,\tau}$. The refractions calculated from these formulae and their residual errors are as follows

temperature		*Gay Lussac*		*Munke*	
−10° C. =	14° F.	62″651	−0″024	62″623	−0″040
0	32	60,407	+0,011	60,415	+0,019
+10	50	58,318	+0,027	58,363	+0,052
+20	68	56,368	+0,016	56,435	+0,028
+30	86	54,545	−0,032	54,635	−0,054

I do not know, whether modern experiments have cleared up the difference existing between the two determinations of the density of vapour.

Digitized by Google

any serious doubt respecting the applicability of the adopted coefficient for Greenwich. For the purpose of improving it or even of proving only its trustworthiness the Greenwich observations are inadequate.

§ 4.

According to the previous investigation the probable error of the observations amounts for stars near the Zenith to 0″578 and for stars in 45° Z. D. to the North and South to 0″568 and 0″660 respectively. These errors, which represent the degree of consistency of the observations without any regard to the probable amount of their constant errors, appear to be larger than the corresponding errors, by which the observations of some far less powerful instruments are affected *). As the reality of this difference seems to be established beyond doubt by the great number of observations, on which it depends, it probably must be due to the existence of some particular sources of error, which have effectually counteracted the physical superiority of the Greenwich apparatus over smaller instruments. And in considering the different steps of the reductions it is indeed not difficult to point out several causes, which may account for the want of superior accuracy.

1) The Runs of the microscope-micrometers are determined every Monday by measuring three intervals between adjacent lines of division and the deduced correction is then employed in the reductions from the previous Thursday to the following Wednesday. Except that they are usually chosen about 20° distant from each other, these intervals seem to be taken at random and their real values are consequently unknown. It would therefore be difficult to form any distinct opinion about the degree of approximation, which in this manner is gained with regard to the real value of the correction, if the rule of adopting these weekly determinations in the reductions had been adhered to without exception. But for some time (from the beginning of the observations to Sept. 16 1851) special determinations have regularly been made for the Nadir observations of the wire, so that it is possible to trace during this period the connexion between the real and the adopted weekly variations of the correction for runs. From the agreement of the three weekly determinations in 209 weeks the probable error of a single measure of interval for the mean of six microscopes is found = 0″226 or for a single microscope = 0″554 and very nearly the same numbers are given by a comparison of the special determinations during the first 38 weeks with their weekly means, so that the errors of division of intervals and the personal equations in the readings for runs may possibly balance each other in their effects. But the comparison of the corresponding determinations sufficiently proves, that the connexion between the real and the adopted variations of runs is of the most slender kind, that the weekly periods are quite arbitrary and that the adopted corrections are open to a considerable degree of unnecessary uncertainty. It need scarcely be added, that it would clearly have been much preferable, if the weekly instead of the daily determinations had been discontinued after Sept. 1851. Of course the employment of the Nadir-intervals or any other special intervals would require a proper investigation of their true values, but without such investigation there is little hope of diminishing sufficiently the uncertainty of the determinations, except perhaps by the questionable expedient of taking more numerous observations than are weekly employed.

2) It appears that the Telescope-Micrometer is assumed to be free from any sensible errors. Not only are the irregularities of the screw entirely disregarded, but also (as I have learnt) the usual precaution of giving the last turn of the screw always in the same direction is dispensed with in the observations. Considering however, that their exactitude depends directly upon the correctness of the micrometer, I apprehend that the assumption of this correctness without a searching investigation must appear to many astronomers rather hazardous and that they will suspect it to be the chief cause of the absence of that superior accuracy, which might have been looked for from the Greenwich Transit Circle. The want of satisfactory agreement in the determinations of the horizontal flexure by means of the collimators *) tends greatly to strengthen this suspicion.

The investigation of the errors of the microscope-micrometers may perhaps be dispensed with without any great hesitation. For even should all the screws possess the same irregularities, the corresponding errors are likely to belong to very different readings of the screw-heads and it may be assumed, that in the mean of the six microscope-readings opposite errors will have cancelled and compensated each other at least considerably. But in the reading of the telescope-micrometer no such compensation takes place, so that in order to clear the observations of this avoidable source of error it is necessary either to keep the micrometer

*) According to Astr. Nachr. No. 1076 the probable error of *Bessel*'s observations taken with the *Repsold* Transit Circle at Koenigsberg (length of telescope 5,3 feet, aperture 4,3 inches, diameter of circle 3,2 feet, four small microscopes; the instrument being in several other respects inferior to the Greenwich apparatus) amounts for Zenith-stars to 0″464. But owing to the different mode of adopting the Zenithpoints the numbers are not strictly comparable, a circumstance, to which I shall have to recur hereafter.

*) Cf. § 5.

Digitized by Google

under constant control by careful and repeated investigations of its irregularities or to eliminate them directly by proper means.

Those periodical errors of the screw, which follow some regular and simple law, could be eliminated, if, instead of one, the screw were made to carry two wires at a distance of exactly half a revolution from each other, and if observations were then made on both wires. The progressive errors might be easily avoided by limiting the range, within which the screw is used and which, being more than 9', is unnecessarily large. If further the usual precaution of giving the last turn of the screw always in the direction towards the head were likewise attended to, the observations might probably be considered free from any sensible errors, which depend on the imperfections of the screw. — In the absence of any direct investigation it is obviously impossible to estimate the degree of uncertainty arising from this cause. The only means of examination, which the printed volumes seem to offer, are furnished by the purely differential observations of neighbouring stars, since those of the Moon, though far more numerous, appear too precarious for the purpose. The indirect evidence however, which may be gathered in this manner, is insufficient, and throws little light on the subject. There are 130 observations of 13 pairs of stars, of which the differences of Polar Distance have been measured at least four times during the four years. Adopting the annual variations of the mean places from the Greenwich volumes and assuming, that in a few cases of larger discrepancies the readings of the Telescope-micrometer have by mistake been set down in wrong lines and are to be exchanged*), the probable error of a single difference of declination is found $= 0''585$; it will therefore be easily understood, that any attempt to trace distinctly the efferts of irregularities of the screw in so limited a number of observations is entirely hopeless, at least so long as it is not certain, that the direction, in which the last turn of the screw is given, has indeed no influence on the reading. Direct investigation alone can settle the matter.

3) Though I have removed the systematic errors, which are created by the Greenwich practice of forming the Zenithpoints and although the resulting Polar Distances have thus become free from the most objectionable part of this source of error, they are still affected by some inaccuracies of the Zenithpoint-Corrections, which might be avoided by a change in the manner of making and using the Nadir observations.

*) An assumption, which I have already acted upon in giving the mean Polar Distances in the first table.

Some of these inaccuracies have their origin in the two causes already spoken of, namely the adopted corrections for runs and the irregularities of the screw, and the remedy is to be found in applying the means suggested. — That the precision of the Nadir observations has been impaired by the discontinuance of the daily determinations for runs is directly proved by the fact that the Zenithpoints show a greater consistency with each other before that change than after. From 371 observations of the first 25 periods I find the probable error of a single Nadir observation, so far as it may be estimated by merely comparing the single determinations with their means, $= 0''249$, from 1128 observations of the 97 remaining periods $= 0''335$. This difference may be partly due to the circumstance, that the average length of the earlier periods is somewhat shorter than that of the later ones and that consequently the real variations of the Zenithpoints may have been less sensible in the former; but there is no doubt that the chief cause of the difference lies in the different manner of finding the correction for runs, as is apparent from the above mentioned comparison of the daily and weekly determinations during the earlier periods. It may be remarked, that the Nadir observations of 1851 being nearly twice as numerous as those of following years is an additional point in favour of the earlier observations, the average probable error of the adopted Zenithpoints being found $= 0''0664$ for the first 25 periods and $= 0''0984$ for the rest. — With regard to the second cause it is clear, that the suggested substitution of a double wire for the single one would be of decided advantage for the Nadir observations. The chief periodical errors of the screw might then be directly eliminated by bringing successively each wire upon its own image or, which is the same thing, midway between the other wire and its image. But, on account of the greater exactness, of which the observation is capable, it would probably be still better to bring the two images successively midway between the two wires and to free the result of the irregularities of the screw by applying the necessary correction, for the precise determination of which the Nadir observations themselves and the collimators offer the proper means, as I need not farther point out.*)

It is however another question, and one worthy of the most careful consideration, whether the practice of assuming the constancy of the Zenithpoint-corrections during periods of considerable length has not sensibly impaired the accuracy of the Greenwich observations, and whether it would not be advisable to adopt for each night or for the extent of each observer's group of observations its special correction. For,

*) For a still better arrangement of wires cf. § 9.

Digitized by Google

although the firmness of the Greenwich apparatus may be very great, yet the differences of the Nadir observations are nearly of the same order as those, which induced *Bessel**) to abandon the old method of reduction as being clearly injurious to accuracy: and it appears more than doubtful, whether the tacit assumption implied by the Greenwich practice is indeed correct, that the personal equations in reading the microscopes and the real changes of the Zenithpoints are insignificant in comparison with the accidental errors of the Nadir observations. If such were the case, it would be a strong proof, that the latter are capable of considerable improvement, since it cannot be supposed, that it would be difficult with the superior Greenwich instrument to give them at least the same degree of precision, which *Bessel* has attained with his far less powerful apparatus. But the reasons for eliminating any systematic errors and for making the observations of different observers and different nights, as far as practicable, independent of each other, appear so cogent, that the corresponding change in the adoption of Zenithpoints would probably be desirable, even if the fortuitous errors of the observations should thereby be apparently increased. This however is not likely to happen and, if the suggested improvements should not be deemed sufficient to preclude such a possibility, it might be avoided by a repetition of the nightly Nadir observations, which would give no additional trouble, since these determinations might be entirely omitted in those nights, when no stars are observed.

There are some other causes of less moment, which have occasionally increased in a slight degree the errors of the observations; for instance the several small inaccuracies of the reductions from apparent to mean places. An unusual number of larger discrepancies, which I have noticed in one or two nights, may probably be owing to inexperience on the part of the observer. But I believe, that the three sources of error, which have been treated above, are sufficient to account for the difference of accuracy, which seemed to require explanation, and that, if they are attended to, the consistency of the observations will not fail to accord with the physical power and superiority of the Greenwich Transit Circle.

§ 5.

I now proceed to determine the constant correction of the adopted Zenithpoints and the correction of the assumed flexure from a comparison of the direct and reflexion-observations of stars. In order to insure purity of the deductions, the corresponding observations only are employed, namely those, which have been taken directly and by reflexion at the same transit. The results of the comparison are given in the following table *), in which the first column contains the number of the star or of the group of stars, the observations of which have been combined; the second the name of the star ([2787] designating B. A. C. 2787), the third its Zenith Distance: the fourth the mean of the $R-D$ observations; and the last their number. It will be seen, that as far as practicable only such observations are combined as fall upon adjacent lines of division. Where, in the case of double stars, the observations are not independent, their means are treated as single observations.

No.	Star	z	$R-D$	n
1	[2787] S. P.	$-42°57'$	$-1''34$	1
90	13 Comae	$+24\ 34$	$+4,65$	1
133	π Leonis	$+42\ 43$	$+0,74$	1

If the true correction for flexure of the observed Zenith Distance z is supposed to be $= a \sin z + b \cos z$ and if c denotes the constant correction, which the Circle readings of the Wire observations require in order to correspond to the true celestial Nadir, so that $c =$ corr. for division error of the Nadir readings $-b$, the true Zenith Distance will be found from a direct observation

$$= D + (a - 0''50) \sin z + b \cos z - c - \text{colatitude},$$

and from a reflexion-observation

$$= R - (a - 0''50) \sin z + b \cos z + c - \text{colatitude}.$$

Each double observation therefore furnishes an equation

$$o = R - D - 2x \sin z + 2c,$$

where x is written for $a - 0''50$.

Of the 133 equations, which are derived from the data of the foregoing table, No's. 54 to 60, γ Cassiopeae to ι Andromedae, have been disregarded, because the reflexion-observations of these stars are taken with only a part of the aperture of the object-glass. For from measurements on the plates in the description of the instrument it follows, that light is partly intercepted for all stars of less than $\pm 9°6$ Zenith Distance. Equation No. 90 is likewise omitted, though the observation is in fact not more discordant, than several others included in the means for some other stars.

By giving then to the remaining 125 equations weights proportional to the number of observations and treating them by the method of least squares, the values of the unknown quantities are found

$$2x = -0''108 \text{ prob. err. } \pm 0''090$$
$$2c = +0,001 \quad " \quad " \quad \pm 0,041.$$

*) Astr. Nachr. No. 481 col. 10.

*) The bulk of the table is omitted to save space.

Digitized by Google

It was at first intended to give weights, in which some allowance should be made for the irregular errors of division, in a manner similar to that, which will be pursued afterwards in deducing the correction of the adopted colatitude; and this is the reason, why in the table only such observations are combined as belong to adjacent divisions of the Circle. But from the foregoing results and from a closer inspection of the table it is sufficiently clear, that nothing would be gained by such a course, as the 755 observations, which have served in this inquiry, leave evidently the true amount of the unknown quantities uncertain within rather wide limits. In order to show the degree of this uncertainty in still another way, than by merely stating the probable errors, I have arbitrarily assumed different values for the sine-term of the flexure correction and, after substituting these and the corresponding most probable values of the constant term in the 125 equations of condition, I have deduced the residual errors and, with due regard to their respective weights, have calculated from them the probable error of a single $R - D$ observation. In this manner its amount is found to be

for $a =$	0″00	1″293
$=$	+0,25	1,144
$=$	+0,50	1,116
$=$	+0,75	1,194
$=$	+1,00	1,380.

In consideration of the foregoing probable errors it appears to be a fair inference, that any value of the sine-coefficient of flexure between perhaps +0″20 and +0″70 would almost equally well represent the $R-D$ observations, and that they would not even be irreconcileable with values beyond these limits.

When it is borne in mind, that this great uncertainty attends the results of four years observations, even after the exclusion of those, which could only damage the purity of the deductions, it is easy to perceive, how little reliance is to be placed on the annual determinations, which are found in the Greenwich volumes. But I need not perhaps dwell upon the causes, which have unnecessarily impaired the trustworthiness of these Greenwich corrections.

If it should be objected to the results, which have been deduced above, that the assumed constancy of the flexure-coefficient during the four years may be unfounded, it will at least be apparent from a glance at p. LXVI. of the volume for 1852, that the Greenwich practice of treating the observations of every year separately has not been adopted on account of any such objection. If the flexure were really subject to annual variations, it would be difficult to reconcile with this fact the belief in the great firmness of the instrument. But as far as the evidence of the observations goes, there certainly appears no valid reason to doubt the constancy. It should indeed be easy to settle the question in the most unexceptionable way by means of the collimators. But unfortunately, for some reason or other, the Greenwich determination of the horizontal flexure by their help has been very far from satisfactory. The number of observations of this important element is very small and the discordance of their results is far greater, than one might have expected, when bearing in mind the great superiority in size, massiveness and convenience of the Greenwich apparatus over that, which was at the disposal of *Bessel*, when he first introduced this method in the year 1824 *). For, supposing that the differences of the Greenwich determinations are to be attributed to purely fortuitous errors, it would require 84 Greenwich observations to attain the same degree of accuracy, which *Bessel* has gained by not more than 20, although he had to contend with several troublesome mechanical difficulties, from which the Greenwich apparatus is free. I do not see, how this fact can be explained, except by the errors of the micrometers or the neglect of some necessary precautions.

Whether the assumed law of the flexure may be the correct one for the Greenwich Transit Circle or not, is an open question, since there is no evidence upon which to form an opinion. The reflection-observations of stars give no reason for distrusting the coefficient of the sine-term, which is furnished by the direct determinations of the horizontal flexure, but no fair inference beyond this can apparently be drawn from them with regard to flexure. The cosine-term cannot be taken into account, since there are no proper means for ascertaining its coefficient.

§ 6.

Leaving the final values of a, b, c undetermined, I shall now endeavour to deduce the correction of the adopted colatitude and that of the constant of refraction from the observations of all circumpolar stars, which during the four years have been observed at least twice both above and below the pole.

Let the true colatitude of the Greenwich Transit Circle be $= 38°31'22'' + x$, the assumed constant of refraction $= r_0$, the true constant $= r_0 + y$. If then ϖ denotes the true Polar Distance of a star, the direct and reflexion observations of which above and below the pole furnish the values D, R, D_1, R_1; if ϖ_0 is some convenient approximate value of ϖ, for instance $\varpi_0 = D$, and if the calculated average refractions at the star's places, above and below the pole, are $\rho\, r_0$ and $\rho_1\, r_0$ (taken with the sign of the Zenith Distances z, z_1 and

*) Astr. Nachr. No. 61.

Digitized by Google

therefore considered negative, if north of the Zenith), we have, putting $w-w_0=\delta\varpi$, $D-w_0=s$, $D_1+w_0=s_1$, $R-w_0=\sigma$, $R_1+w_0=\sigma_1$, the equations

$$\begin{aligned}
0 &= s - \delta\varpi + x + \rho y + a\sin z + b\cos z - c \quad \text{Weight } w\\
0 &= \sigma - \delta\varpi + x + \rho y - a\sin z + b\cos z + c \quad\quad s \quad v\\
0 &= s_1 + \delta\varpi + x + \rho y + a\sin z_1 + b\cos z_1 - c \quad\quad s \quad w_1\\
0 &= \sigma_1 + \delta\varpi + x + \rho y - a\sin z_1 + b\cos z_1 + c \quad\quad s \quad v_1
\end{aligned}$$

The observations of each star furnish a system of equations of this form, in which obviously the last or the second is wanting, if the star has not been observed by reflexion. From each system its peculiar $\delta\varpi$ is to be determined and from the proper combination of all the systems the unknown quantities x and y.

Treating for this purpose the existing equations by the method of least squares, we have, by eliminating first the value of $\delta\varpi$,

$$\begin{aligned}
(w+v+w_1+v_1)\,\delta\varpi = {} & sw+\sigma v - s_1 w_1 - \sigma_1 v_1 + (w+v-[w_1+v_1])\,x + ([w+v]\,\rho - [w_1+v_1]\,\rho_1)\,y\\
& + ([w-v]\sin z - [w_1-v_1]\sin z_1)\,a + ([w+v]\cos z - [w_1+v_1]\cos z_1)\,b - (w-v-[w_1-v_1])\,c
\end{aligned}$$

By substituting this value of $\delta\varpi$ and preparing the resulting equations in the form, in which they enter directly the final equations for x and y, we get (putting for the sake of brevity $\frac{(w+v)(w_1+v_1)}{w+v+w_1+v_1}=u$ and $\rho+\rho_1=2\rho_0$) the equation for x

$$\begin{aligned}
0 = {} & 2ux + 2u\rho_0 y + \left(\frac{w-v}{w+v}\sin z + \frac{w_1-v_1}{w_1+v_1}\sin z_1\right)ua + (\cos z+\cos z)\,ub\\
& - 2\frac{ww_1-vv_1}{w+v+w_1+v_1}c + \left(\frac{sw+\sigma v}{w+v} + \frac{s_1w_1+\sigma_1v_1}{w_1+v_1}\right)u
\end{aligned}$$

and the equation for y

$$\begin{aligned}
0 = {} & 2u\rho_0 x + 2u\rho_0\rho_0 y + \left(\frac{w-v}{w+v}\sin z + \frac{w_1-v_1}{w_1+v_1}\sin z_1\right)u\rho_0 a + (\cos z+\cos z_1)\,u\rho_0 b\\
& - 2\frac{ww_1-vv_1}{w+v+w_1+v_1}\rho_0 c + \left(\frac{sw+\sigma v}{w+v} + \frac{s_1w_1+\sigma_1v_1}{w_1+v_1}\right)u\rho_0
\end{aligned}$$

The sums of all the corresponding equations, which are furnished by the observations of the different stars, give the final equations for the determination of x and y. But as it may be hazardous to deduce the colatitude from observations, the accuracy of which cannot be sufficiently depended on by reason of the uncertainty of refraction, it will be preferable to exclude from the final equation for x those equations, which result from observations below a certain altitude, and likewise to deduce the final Polar Distances of these stars from the upper culminations only.

Before the application of the foregoing formulae can be proceeded with, it is first necessary to determine the weights w, v, w_1, v_1, which are to be given to the separate equations. In case the observations are free from errors of division of the Circle, the determination of these weights is very simple, since they depend then only on the number of observations and on their probable errors, which I have before made the subject of investigation. If however this condition is not satisfied, it becomes a matter of difficulty to make any proper allowance for it. This circumstance obliges me to consider the manner, in which the Greenwich table for errors of division has been constructed.

Since all the observations are corrected by the table in the introductions, one might be inclined to assume, that it contains the regular errors of division for every degree; but from the account in the appendix to the vol. for 1852 it appears, that it gives or is intended to give the individual errors only of those lines, which correspond to the whole degrees of the pointer reading. No attempt seems to have been made to get rid of or at least to diminish the influence of the irregular errors of the single lines. Since the Greenwich investigation has dispensed with this precaution, the table loses much of its real usefulness; for, though the regular errors may be on the whole the more sensible, the irregular errors are certainly not so small, but that the Greenwich manner of correcting must ultimately prove for many of the observations a matter of very questionable policy. In the absence of all direct evidence it is of course not possible to arrive at a fair estimate of these irregular errors. Some notion of their magnitude however, though a very imperfect one, may be formed by laying down the individual corrections of the Greenwich investigation graphically and comparing them with the curve, which seems best to represent their general track. In drawing this curve freely by hand, of course something arbitrary cannot be avoided. I have consequently considered it worth while to find its course likewise by direct calculation, so far as it follows some regular periodical law. The resulting comparison is given in the following

Digitized by Google

table, in which the first column contains the Circle reading C or its surplus over some multiple of 60°; the second, the correction for errors of division for the mean of the six microscopes, as it is found (after subtracting the proper constant) from the table in the appendix to the volume for 1852; the third, the corresponding correction, as deduced from the formula

$$\begin{aligned}\text{Corr.} = \quad & 0''.141 \sin(6C + 119°.5) \\ & + 0.167 \sin(12C + 274.8) \\ & + 0.121 \sin(18C + 239.4),\end{aligned}$$

and the last column, the difference between the two.

C	determ.	calc.	diff.
0′	−0″.261	−0″.148	−0″.113
1	292	163	− 129
2	107	161	+ 054
3	312	142	− 170
4	435	108	− 327
5	138	061	− 077
6	− 005	− 006	+ 001
7	+ 087	+ 053	+ 034
8	148	110	+ 038
9	230	161	+ 069
10	384	201	+ 183
11	292	226	+ 066
12	486	235	+ 251
13	404	226	+ 178
14	271	200	+ 071
15	+ 097	159	− 062
16	− 005	104	− 109
17	077	+ 042	− 119
18	107	− 026	− 081
19	005	092	+ 087
20	138	155	+ 017
21	251	208	− 043
22	200	248	+ 048
23	353	280	− 073
24	322	296	− 026
25	291	298	+ 007
26	261	289	+ 028
27	374	270	− 104
28	230	244	+ 014
29	179	215	+ 036
30	220	185	− 035
31	179	157	− 022
32	128	132	+ 004
33	169	111	− 058
34	148	094	− 054
35	128	081	− 047
36	− 159	070	− 089
37	+ 067	060	+ 127
38	+ 046	047	+ 093
39	− 026	031	+ 005
40	− 026	− 010	− 016
41	+ 046	+ 017	+ 029
42	− 046	+ 051	− 097
43	+ 015	+ 089	− 074
44°	+0″.210	+0″.131	+0″.079
45	322	174	+ 148
46	240	215	+ 025
47	271	251	+ 020
48	240	279	− 039
49	169	294	− 125
50	394	297	+ 097
51	414	285	+ 129
52	+ 230	255	− 025
53	− 015	217	− 232
54	+ 107	166	− 059
55	200	107	+ 093
56	230	+ 045	+ 185
57	025	− 016	+ 041
58	+ 056	071	+ 127
59	097	116	+ 019
60	−0.261	−0.148	−0.113

From this comparison it appears, that only in one or two places the formula is decidedly deficient. For the most part the curve, which may be constructed from it, nearly coincides with that, which the graphical process seems to suggest as the most probable one. Now, I am very far from believing, that the latter represents really the *regular* errors of division; the true curve is very likely far more jagged and capricious; yet at the same time it appears certain, that the *irregular* errors of division are by no means inconsiderable and that consequently for all general purposes it would be far more safe to take the corrections from the data of the curve than from the Greenwich table. And let it not be overlooked, that in drawing this conclusion I have yet implicitly assumed the correctness of the Greenwich table of the individual errors.

However, for the present purpose the regular errors indeed are not required, but the individual errors of those divisions, which have been used in the observations, from which the correction of the colatitude and of the constant of refraction are to be determined. Of the stars, to which these observations refer, Polaris has been by far the most frequently observed and the Greenwich determination of colatitude depends chiefly upon it. Now, it so happens, that the direct and reflexion-observations of Polaris above and below the pole and likewise the observations of α Urs. maj., γ Urs. maj., γ Draconis have in later years fallen at Greenwich upon divisions, which are distant by whole numbers of degrees *) from the divisions, which are used for the Nadir observations, so that if it was intended to determine the individual errors of

*) Of course, allowance must be made for the circumstance, that the observations are not always referred to the same divisions. This is also the case with the Nadir observations.

Digitized by Google

division from degree to degree, it might have been easy to get at the errors of these important lines. But it seems, that the great advantage of this good fortune has been entirely overlooked; and that by what are called the cardinal divisions in the Greenwich investigation must be understood those, which correspond to the pointer readings 0° 60° etc., but which (if I supply the omitted minutes of the Circle readings correctly) are of no peculiar importance whatever. The Greenwich annual determinations of polatitude depend consequently upon observations, which are corrected neither for the real nor for the regular errors of division, but for the individual errors of some neighbouring lines.

In the difficulty, by which this oversight obstructs the farther pursuit of my present investigation, I have considered it least arbitrary on my part to adopt the Greenwich table of corrections as if it really answered its proper purpose of clearing the observations of the regular errors of division, and then to proceed to the determinations of weights by making different hypotheses with regard to the probable amount of the irregular errors. In the Greenwich annual investigations the latter are simply neglected. Moreover the approximate weights, which are there given to the results of different stars, are determined in a very singular manner. No regard whatever is paid to the differences of accuracy belonging to the observations of the same star above and below the pole; but the ensuing preliminary weights are afterwards multiplied by some arbitrary numbers, which are made dependent not on the star's Polar Distance, but on its place in the ledger. As I have looked in vain through all the Greenwich volumes for some explanation, I do not know, what considerations can ever have lead to the adoption of this singular process. The inconsistencies however, which it has occasioned, sufficiently show, that, whatever these considerations may have been, they cannot be correct. For if the approximate weights, which have actually been given to the single observations of some of the more frequently observed stars, are reduced to the same unit (for which I have chosen the weight of an observation of Polaris), it is found, that these arbitrary relative weights vary during the years 1836 — 1854 between the following limits, by the side of which I have added the weights w, $w_,$ according to the formula of my previous investigation, w referring to the upper and $w_,$ to the lower culmination.

	Limits of variation of Greenwich weights		w	$w_,$
β Ursae min.	0,65	0,95	1,013	0,881
α Ursae maj.	57	86	0,970	0,680
α Cassiopeae	26	74	0,935	0,504
γ Draconis	0,03	0,58	0,912	0,320

The farther investigation is then based upon the observations of the 19 circumpolar stars, which within the years 1851 — 1854 have been observed at least twice both above and below the pole. The weights w, v, $w_,$, $v_,$, attributed to the equations, which are furnished by these observations, are calculated on the assumption, that the errors of division, so far as they are not taken into account by the Greenwich table, may be treated as purely accidental. With regard to their probable amount I have in the absence of all direct evidence made three hypotheses by supposing it $= 0$ or $= \frac{1}{3}$ or $= \frac{2}{3}$ of the probable amount of the purely accidental error, which would belong to a Greenwich observation of a star near the pole, if there were no refraction. According to the former investigation this probable error is $= 0''542$; the weights are consequently calculated upon the supposition that the probable amount of the irregular errors of division is I. insensible, II. $0''108$, III. $0''217$. These weights are found in the following table, which gives also the seconds of the Polar Distances, as they have been derived from the direct and reflexion observations above and below the pole, as well as the number n of these observations.

Star	seconds of N.P.D.	n	weights I.	weights II.	weights III.	seconds of N.P.D. S.P.	n	weights I.	weights II.	weights III.
λ Ursae min.	27″789	41	38,87	16,15	6,29	—27″817	31	29,19	14,01	5,97
R.	27,600	20	18,96	11,56	5,52	28,044	11	10,36	7,62	4,52
α Ursae min.	48,588	259	245,84	23,60	7,07	48,960	306	287,06	23,92	7,10
R.	48,929	28	26,58	13,40	5,87	48,358	19	17,82	10,82	5,37
51 Hev. Cephei	50,763	34	32,40	14,68	6,08	51,764	42	39,15	15,87	6,25
R.	52,605	2	1,91	1,84	1,69	50,420	3	2,80	2,62	2,24
δ Ursae min.	1,264	87	83,05	19,98	6,74	1,682	56	52,01	17,56	6,47
R.	1,880	9	8,59	6,65	4,20					
Br. 1399	58,110	3	2,87	2,68	2,28	57,135	2	1,84	1,78	1,65
R.	59,765	2	1,92	1,85	1,70					
ε Ursae min.	53,873	27	25,94	13,24	5,84	54,223	3	2,70	2,54	2,19
R.	53,341	15	14,41	9,51	5,06					
γ Cephei	36,975	24	23,02	12,46	5,70	36,565	4	3,41	3,12	2,56
R.	36,729	14	13,43	9,09	4,95					

Digitized by Google

Star	seconds of N.P.D.	n	weights I.	weights II.	weights III.	seconds of N.P.D. S.P.	n	weights I.	weights II.	weights III.
5 Ursae min.	33″660	3	2,88	2,68	2,28	—34″685	2	1,70	1,65	1,55
R.	33,11	1	0,96	0,96	0,96					
β Ursae min.	7,190	42	40,24	16,04	6,28	7,34	2	1,66	1,62	1,52
R.	7,793	20	19,12	11,27	5,46					
β Cephei	31,408	64	60,40	18,39	6,57	30,740	4	3,08	2,79	2,39
R.	31,574	30	28,31	13,81	5,94					
α Ursae maj.	2,416	40	36,61	15,45	6,19	2,056	10	6,42	5,31	3,67
R.	2,632	31	28,37	13,82	5,94					
α Cephei	39,989	50	45,64	16,80	6,38	39,945	4	2,52	2,33	2,08
R.	40,197	16	14,61	9,59	5,08					
κ Cassiopeae	31,251	17	15,00	9,75	5,12	31,966	8	3,76	3,40	2,72
γ Ursae maj.	57,298	17	14,90	9,71	5,11	56,310	6	2,64	2,49	2,15
δ Ursae maj.	53,244	14	12,11	8,48	4,78	52,670	10	3,72	3,37	2,71
γ Draconis	32,532	37	31,84	14,57	6,06	34,443	3	1,03	1,03	1,03
η Ursae maj.	41,848	17	14,50	9,54	5,07	41,366	8	2,36	2,24	1,99
ι Ursae maj.	33,125	21	17,75	10,80	5,36	33,065	8	1,96	1,89	1,73
α Cygni	9,565	49	40,43	16,07	6,28	—11,90	3	0,32	0,35	0,37

From these data have then been deduced the final equations for x and y and also the resulting corrections for the single stars, which latter may be omitted here. With respect to the former, double equations for x are given, the first as found from all the observations, the second as the result of those stars only, the Zenith Distances of which in their lower culminations do not exceed —72°. The second equation is therefore free from any sensible uncertainty of the law, according to which the specific elasticity of the atmosphere is assumed to diminish with increasing height. For the proper investigation of this law and for the examination of the hypotheses of *Bessel* and *Ivory* etc. and the determination of their constants from observations, the Greenwich data are still insufficient; besides, like the investigation of the temperature-coefficient, the inquiry would prove partly nugatory on account of the uncertainty of the barometer readings. Since the Zenith Distance S. P. of the last star, α Cygni, does not exceed —83°38′, the equations for y may be safely deduced from all the observations.

The final equations are then the following:

Hyp. I.	$x\ldots$	+507.22 x	−448.90 y	−254.26 a	+390.33 b	−408.84 c	=	+68″540
		+480.80	−392.79	241.23	+373.96	−382.41	=	+68,651
	$y\ldots$	−448.90	+450.37	+224.27	−339.31	+367.31	=	−50,183
II.	$x\ldots$	+157.40	−164.62	− 56.19	+117.58	− 90.70	=	+ 6,400
		+134.12	114.70	− 44.74	+103.19	− 67.42	=	+ 6,279
	$y\ldots$	−164.62	+214.34	+ 63.63	−118.38	+108.14	=	− 5,268
III.	$x\ldots$	+ 86.10	− 99.11	− 28.47	+ 61.78	− 45.48	=	− 0,742
		+ 68.10	− 59.85	− 19.65	+ 30.69	27.48	=	− 1,256
	$y\ldots$	− 99.11	+146.00	+ 37.27	− 68.36	+ 64.19	=	− 0,614

The solution of these equations gives, if all the observations are used for determining the colatitude,

Hyp. I.	x	=	+0″3095	+0,5140 a	−0,8719 b	+0,7175 c
	y	=	+0,1972	+0,0143	−0,1157	−0,1000
II.	x	=	+0,0760	+0,2364	0,8610	+0,2466
	y	=	+0,0338	− 0,1153	−0,1089	−0,3152
III.	x	=	−0,0616	+0,1686	0,8172	+0,1012
	y	=	−0,0460	−0,1408	−0,0865	−0,3710

and, if x is determined from the observations of the twelve first stars only,

Hyp. I.	x	=	+0″2783	+0,5111 a	−0,8739 b	+0,6968 c
	y	=	+0,1663	+0,0115	−0,1177	−0,1208
II.	x	=	+0,0752	+0,2323	−0,8656	+0,2074
	y	=	+0,0331	−0,1184	−0,1124	−0,3452
III.	x	=	−0,0549	+0,1593	−0,8252	+0,0424
	y	=	−0,0415	−0,1471	−0,0920	−0,2054

Digitized by Google

In stating these results, of course I do not venture to form a decided opinion, which of them may come nearest the truth. The comparison of the adopted errors of division with their general law, which I have given before, appears to be favourable to Hyp. II. or to some similar hypothesis and it seems therefore likely, that ultimately only small corrections of the adopted colatitude and of the constant of refraction will be required. If however the Greenwich practice is to be followed of disregarding the residual errors of division entirely and if the values of α and c are adopted, which result from the reflexion observations, the final colatitude is found $=$ 38°31'22"283 $-0{,}872\,b$, and the correction of the constant of refraction $= +0"196 - 0{,}116\,b$, or, as I had assumed $log\ r_0 = 1{,}76$, the logarithms of refraction are to be increased by $0{,}00148 - 0{,}00087\,b$, b obviously denoting here the abstract number. About 0,00030 or 40 of this increase could be explained by the constant correction, which the barometer-readings require, in case the assumption is not erroneous, that the difference of level between the Circleroom barometer and the standard barometer of the meteorological observatory is very small. Otherwise, except for some such cause, it is not likely, that *Bessel*'s refractions should be found really too small; at least other determinations of the constant of refraction are rather in favour of their diminution. *)

But from the foregoing investigation it sufficiently appears, that the Greenwich observations leave the determination of the true colatitude and of refraction in a similar state of uncertainty, as they have left the determination of flexure, so that, if arbitrary assumptions are to be avoided, the question, what general corrections the observations really require, must remain an open one. How far the observations of later years may tend to diminish the existing uncertainty, must be decided at a future time. At present, instead of applying some questionable corrections to the mean Polar Distances, which are given in the first table of this paper, I shall content myself with touching upon some important points in the construction of Meridian Circles, in the hope, that my remarks may possibly be of service and not unwelcome to some readers.

§ 7.

If an instrument is erected not for mere differential observations, but for the purpose of furnishing results, which are to be independent of other determinations and also, as far as practicable, free from the individuality of the apparatus, it becomes an essential condition to provide in its construction proper means for the detection and elimination of all its systematic errors. In the case of a Transit Circle, which is intended to contribute in a decisive manner towards the settlement of the much vexed question respecting absolute declinations, adequate contrivances ought to be furnished for clearing the observations successfully of the effects of flexure and of errors of divisino, and the question therefore arises, how the reliable determination of the requisite corrections may be best insured by the construction of the instrument.

Of the three known methods for determining the effects of flexure of the telescope and circle (*Bessel*'s method by reflexion-observations of stars, *Bessel*'s method by the help of collimators and *Repsold*'s method by exchanging the positions of the object-glass and eyepiece on the tube) the first cannot dispense with observations in the reversed position of the instrument, if the coefficients of the flexure correction are to be rendered independent of the errors of division and if the cosine-terms of its general expression

$$a \sin z + b \cos z + a_1 \sin 3z + b_1 \cos 3z + \ldots$$

are not to be neglected. — The second method would give all the coefficients without reversing the instrument and they would likewise be independent of the errors of division, if it were practicable to fix the collimators in all directions, in which they are required for the purpose. I believe, that Prof. *Challis* has been the first, who has ventured upon this more general employment of collimators, but I do not know, whether he has sufficiently overcome the practical difficulties, which were anticipated by other observers and how far he has been really successful. If the collimators can only be used in the horizontal direction and if no Zenithal collimator is provided, the sine-coefficient of the correction $a \sin z + b \cos z$ may indeed be very easily determined without reversion, but the cosine-coefficient can only be found by the combined Nadir- and collimator-observations in both positions of the instrument, and it is not directly independent of the errors of division, in case the Circle is read off by six microscopes instead of by four. — In the third method *) reversion,

*) I may take this opportunity of remarking, that the factor, which reduces the mean refractions of *Bessel*'s Fund. Astr. to those of his Tabulae Reg. is not 1,003282, as has been assumed in some recent researches, but $1{,}003282 \cdot \frac{333{,}28}{333{,}78} = 1{,}001779$. Cf. Tab. Reg. p. LXI.

*) The theory of the method is fully discussed by *Hansen*, Astr. Nachr. No. 388—389. Whether in its practical application there may not be some hitch, which renders its evidence on the real effects of flexure less decisive, than might be expected, is a point, on which I of course cannot venture to express any opinion, but on which it would be very interesting to learn the experience of those astronomers who have actually tested it. The adaptation of it to the Greenwich telescope must perhaps be considered impracti-

Digitized by Google

although still very desirable, may perhaps be dispensed with, since the observations in each position of the axis furnish the data for determining the flexure coefficients independently of those in the other position and also independently of the errors of division.

In case therefore the principle of reversion is abandoned in the construction of a Transit Circle, it seems necessary for the trustworthy determination of the flexure correction, so far as our present imperfect information on this difficult subject admits of a definite opinion, either to adopt *Repsold*'s method (in the event of its being found fully sufficient) or to follow the example of Prof. *Challis* (in case he has been successful in his contrivances for fixing the collimators) or to provide at least a palliative by setting up a temporary vertical collimator*) for ascertaining the difference of flexure for Zenith and Nadir, while the difference for the two horizontal directions is found by means of the ordinary collimators. — But the reflexion-observations of stars, however valuable they may be for special purposes, cannot give the general flexure correction with sufficient accuracy, if they are taken in only one position of the axis and without proper elimination of the division errors, and still less ought the sine-coefficient, which is furnished by them, to supersede that, which is directly given by the collimators, if the observations do not go down farther than some forty degrees on both sides of the Zenith. It may be an open question, whether the doubtful advantages, which are gained by reflexion observations taken in one position of the axis only, are indeed a sufficient compensation (except in special investigations) for their attendant drawbacks: but, if these observations are so treated, that they become, as is the case at Greenwich, the source of variable systematic errors, which affect all the results, the disadvantages preponderate so much, that it would be clearly a decided improvement upon the present Greenwich system, if the reflexion-observations of stars were dispensed with altogether. The difference, which such a change would effect, amounts in reality to nothing but this, that the final corrections, which the resulting Polar Distances require, would then depend on the Circle reading only, while at present they are functions of two arguments, the Circle reading and the date of the observations. It is obvious, that this latter circumstance renders any determination of the systematic differences of the Greenwich catalogues from others somewhat precarious, as may be easily perceived by considering the diversity of the materials, which are combined, for instance in the catalogue of 1576 stars for 1850, without the corrections requisite for the sake of consistency.

Although it may be practicable, as the previous considerations show, to clear by means of proper contrivances the Circle observations of the effects of flexure without reversion of the instrument, it appears more difficult to do so with complete certainty as regards the Transit observations, though of course the adoption of *Repsold*'s method combined with a thorough investigation of the shape of the pivots would probably reduce all remaining doubts to a minimum. The freedom from any systematic (instrumental) errors, which is assumed for the Greenwich Transit observations, may possibly be real: but the very magnitude of the instrument seems to make some strict investigation of the point almost indispensable, and the scanty evidence on the subject, which may be gathered from the printed volumes, is more likely to raise suspicion than to inspire confidence in the supposed correctness. Bearing in mind the great help, which is rendered by observations in the reversed position of the axis towards the detection and elimination of the deviations of an instrument from its mathematical conception, it seems very desirable, that the principle of reversion should if possible be retained in the construction of a first rate Transit Circle, and it certainly need not be abandoned, even if the telescope is to have a length of 11 or 12 feet. An instrument of a ton's weight may indeed be too formidable for reversion; but it will probably appear in the course of the following remarks, that so massive a structure is in fact as unnecessary, as it is inexpedient.

§ 8.

The Greenwich Transit Circle seems to furnish another proof of the correctness of the opinion, that very large circles are not necessarily favourable to the attainment of a high degree of accuracy in the observations, and that a circle

---

cable, since the one half of the tube is about five inches longer than the other. The difficulty of making the requisite alterations in the illuminating apparatus, whenever the object-glass and eye-piece are exchanged, is probably of no moment (especially where an instrument-maker is at hand), if the sides of the central cube are perforated and if therefore the ring in the interior is easily accessible. — I may perhaps mention here by the way, since to some readers the fact may be new and not without interest, that the suggestion of rendering the collimators mutually visible by leaving openings in the sides of the cube, has been made as far back as 1840 by *Schumacher*, but I do not know, whether it is to be found in print.

*) In case the piers are sufficiently massive, there may be no great difficulty in properly supporting a vertical collimator, if a telescope with a prism before the object-glass is used. The adjustment of it should then be effected by reflexion-observations of the wire. — Such a collimator would at the same time be of service for the Transit observations. But after all it would be only a palliative.

Digitized by Google

even of six feet diameter is considerably beyond the limit, up to which the increase of size is found to be of real advantage. However profitable the employment of *arcs* of large radius may be for mere differential observations, the employment of large *circles* introduces disadvantages so serious, that even a priori it becomes doubtful, whether the possibility of discerning smaller parts of the divisions may not be purchased in this way rather too dearly. It would probably be otherwise, if microscope-micrometers could not be had of a very high degree of perfection and if therefore by increasing the power and exactness of the micrometers the accuracy of the Circle readings could not be improved in a more successful and less objectionable manner than by having recourse to larger dimensions of the Circle. — To whatever causes the want of superior precision of the Greenwich observations may be due and whatever advantages may fairly be expected from the removal of some of these causes, it is obvious, that it cannot be an *essential* condition to have a circle of very large diameter in order to secure a sufficiently high degree of exactness in merely reading off the divisions; at least the Greenwich six feet circle, though it is read by six very long microscopes, has entirely failed to vindicate the claims of superiority of larger over smaller circles. But even if it were not so, if on the contrary the precision of the Circle readings were found to be in direct proportion to the size of the circle, the question yet remains to be considered, whether it is really worth while to push the exactness of the readings beyond a limit, which may be safely reached without the disadvantages of employing a very large circle. For, of course, the importance of diminishing the accidental errors of the Circle readings does not depend on the absolute value of these errors, but on their relative proportion to the accidental errors of the observations, and, if this proportion is already small, it matters very little, how far it may be in fact diminished below a certain limit. A few considerations will set the real gain of such diminution in its proper light.

The microscopes of the Greenwich Transit Circle are very large, being 55 inches long. Their full power is indeed not brought out, since the mode of illumination renders it necessary to leave considerable space (about 9 inches) between their object-glasses and the graduated band of silver; but, though the magnifying power is probably rather low,*) it may fairly be supposed, that the capacity of the micrometers for accurate measurement of the subdivisions is considerably superior to that of smaller instruments, 7 or 8 inches long. However in the absence of any precise information on the point or of sufficient evidence, on which to found an opinion, I shall here assume, that their performance is only equal to that of first rate smaller microscopes in the hands of a skilful observer. The probable error of the mere pointing of such a microscope-micrometer is according to *Peters* (Recherches sur la parallaxe des étoiles fixes p. 76) = 0″098 for a circle of 43 inches diameter or linear = $0^{in.}.0000102$. Adopting this value and supposing, that the probable error of the observations, so far as it is independent of the error of the Circle readings, amounts respectively to 0″5, 0″4, 0″3, it follows, that, in case the errors for runs are directly eliminated by reading off with each micrometer the two divisions, which include the Zeropoint, the whole error of the observations for circles of different dimensions is represented by the following quantities:

		0″5	0″4	0″3
Circle of 6 f. diam. and	6 micr.	0,500	0,400	0,300
5	6 (12 readings)	500	401	301
4	4 (8 ")	501	401	302
3	4	502	402	303
2.5	4	502	403	304
2	4	0,504	0,405	0,306

Accordingly, in order to attain by means of a two feet circle and four microscope-micrometers the same degree of accuracy, which may be gained by one of six feet and six microscopes (read twice), it would only be requisite to increase the number of observations in the ratio of 1 to 1,01, 1,02, 1,04. But if the six micrometers of the large circle are read off only once, as is the Greenwich custom, its slight apparent superiority vanishes immediately and it becomes actually inferior in all cases, in which the probable error of the correction for runs exceeds 0″057, and consequently in the great majority of the observations.

I have here assumed, that large and small microscope-micrometers possess the same capacity of exact measurement. It is reasonable to suppose, that this is not so, but that a more powerful microscope must insure greater precision in the readings, in which case the accuracy of the observations will still less depend on the size of the circle. But even if the supposition should prove incorrect, it will make little difference to the question at issue. For where the physical superiority of the microscopical apparatus is, from some cause or other, rendered nugatory, it is almost certain, that some similar cause will also prevent the general error of the observations from being diminished to a limit, at which

*) There appears to be no statement in the Greenwich volumes of the magnifying power either of the microscopes or of the telescope; but probably it is comparatively low in both cases.

Digitized by Google

the error of the Circle readings might become of serious weight. If, for instance, the precision of the micrometer measurements were only one half of that assumed before, the whole error of the observations would under the former suppositions become

for a 6 f. circle and	12 readings	0″501	0″401	0″302
2	8	0,515	0,419	0,325,

so that it would require an increase of the number of observations at the rate of 1 to 1,06, 1,09, 1,16 in order to get by means of the smaller circle results of equal accuracy with those of the larger: but a probable error of only 0″3 or even 0″4 would obviously be beyond the reach of the instrument under such circumstances, so that the difference would not be great; and, if the six microscopes of the large circle be read only once, the two feet circle would furnish the more exact results, whenever the probable error of the correction for runs exceeds 0″115.

The foregoing remarks and the reflections, which they suggest, may safely guide the judgment in forming a clear estimate of the real advantage, which is gained by the large size of the circle, with which observations are taken. It appears a fair conclusion, that the fortuitous reading errors of a circle of moderate dimensions (say of two or at the most three feet diameter), which is provided with four superior microscope-micrometers, are sufficiently small even for a meridional instrument of the first order, and there is no difficulty in reducing them farther by improving the power of the reading apparatus. It is however of no practical importance to diminish them below a certain limit, if those errors of the observations, which are independent of the readings, are not at the same time reduced in a corresponding proportion, and, though the latter are obviously capable of considerable diminution, it appears entirely improbable, that they should ever become so small, that the reading errors could not always be confined within much narrower limits.

§ 9.

I may perhaps remark, that in this respect a very decided improvement of the readings might be effected by means of a very simple contrivance, which is the insertion of a second pair of wires in the microscopes at a distance from the other pair of some whole number of revolutions and a half. In case the micrometers are so adjusted, that n whole revolutions of the screw carry the wires over one interval of the divisions, $2n \pm \frac{1}{2}$ revolutions will probably be found the most suitable distance. If then the two next divisions on the one side of the Zeropoint are successively brought under the one pair of wires and the two divisions on the other side under the other pair (at the cost, be it observed, of additional screwing through half a revolution only), the result of the four readings will not only possess double weight with regard to the fortuitous reading errors and the irregular errors of division, but it will at the same time be freed from the chief term of the periodical errors of the screw including the error of eccentricity of the screwhead. The insertion of such an additional pair of wires (with perhaps the slight modification of making the distance between the two pairs $= n + \frac{1}{2}$ revolutions) might perhaps prove acceptable even to those observers, who consider the direct elimination of the error of runs by double readings too troublesome; for, if they take exception to the additional screwing, which is required for that purpose and which amounts for the Greenwich Circle and many other instruments to five revolutions, they will perhaps not object to second readings, which require only a tenth part of the objectionable screwing, if by this means they can secure for their Circle readings not only a higher degree of precision, but (besides a partial check on the adopted correction for runs) also the freedom from the chief periodical screw-errors. The Nadir observations will then gain doubly in accuracy, if the corresponding intervals are at the same time used for the regular determination of the general correction for runs.

The simple arrangement of the wires, which I have suggested for telescope- and microscope-micrometers, can procure the elimination of those regular errors only, which return once in every revolution of the screw and which probably in most cases represent the greater part of the whole errors. Of course, it is quite practicable to go farther and to get rid by means of additional wires likewise of those errors, the period of which returns twice or oftener in each revolution, since the suggestive principle of *Bessel's* expedient for clearing the observations of a double image micrometer of the periodical screw-errors may thus be made generally available for wire micrometers. The difficulty to be considered refers only to the inconvenience of taking the requisite number of readings.

The direct elimination of the errors, which come under the form $a \sin(A + r) + b \sin(B + 2r)$ (r being the screw reading), demands four readings corresponding to points equally distributed round the circumference, but which may belong to different revolutions of the screw.

In order to effect this elimination for a microscope-micrometer, it would perhaps be best to arrange the four requisite pairs of wires so, that the points or the imaginary lines, which are to be brought upon the divisions, are separated by equal intervals of $n + \frac{1}{4}$ revolutions. The readings would require but little additional screwing ($\frac{1}{4}$ rev.)

Digitized by Google

and the results would possess the advantage of being referred to four different divisions. However, as the claims of the errors of runs to direct elimination are the more pressing and ought not to be set aside, in case a microscope-micrometer is read more than twice, reasons of expediency will probably in most observations forbid this manner of getting rid of the secondary periodical errors and make it preferable to remove them afterwards by means of a special table of corrections. The construction of such a table, which, in order to be serviceable in all cases, must likewise contain the whole corrections for single readings, becomes an easy process, if it be kept in view in the arrangement of the wires, which the screw has to carry. Provided that not crosswires but close parallel wires are used and that the value of a revolution does not exceed a certain limit, the most suitable simple system may perhaps be one of six single wires at intervals of $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, $2n$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$ revolutions, since this arrangement appears withal well adapted to meet the requirements of the several methods of taking the readings, as I need not further explain.

While the circumstance, that the Circle readings depend on four (or six) different micrometers, renders it on the one hand too troublesome and on the other less necessary to procure for the readings of the single microscopes the most exact precision, it is obviously of the greatest importance, that the resulting reading of the telescope-micrometer should possess the highest attainable degree of accuracy. The suggestion made in § 4, that two wires should be inserted in the eye-piece at half a revolution's distance from each other for the purpose of eliminating the chief periodical errors of the screw by double observations, may be easily extended and applied to the removal of the secondary terms. It seems questionable, whether in that case the more convenient intervals between the four wires would be $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ or $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ or $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ rev or others, since no arrangement of four wires appears to be unexceptionable with respect to the Nadir observations. It is not however for this reason only or for the sake of greater simplicity, but chiefly on account of the Transit observations of fainter stars, that I consider the modified employment of a simpler system of wires much to be preferred in the case of a Transit Circle; for from common experience the inference can scarcely be avoided, that those transits of a faint star, which are taken while it runs upon a wire and is partly hidden by it, lose in exactness to a considerable degree, and that even those of a bright star are sensibly impaired. The arrangement, which I here suggest and which, since it appears to satisfy all fair requirements, may be confidently recommended for adoption, consists of three wires at equal intervals of half a revolution. The Nadir observations of such a system may be considered unexceptionable. For, if a, b, c designate the three wires and α, β, γ their reflected images, and if the notation $\beta a \alpha b$ etc. is employed to indicate, that the three distances between β and a, a and α, α and b etc. are to be made equal to one another, the successive observation of the four positions $\beta a \alpha b$, $a \beta b \alpha$, $\gamma b \beta c$ and $b \gamma c \beta$ is not only capable of the highest possible degree of nicety, but the mean of the four corresponding readings becomes also free from the two first terms of the periodical errors of the screw. As regards the observations of stars, the manner of using the telescope-micrometer will depend on the degree of exactness, which is to be attained. In the case of faint stars or where ordinary precision is deemed sufficient, two readings of the micrometer should be taken as a general rule, so that the star may be made to bisect the two intervals between the wires in succession. In this way the Transit observations are not impaired and the mean of the two readings becomes free from the chief periodical errors of the screw. Where a higher degree of accuracy is desirable, two additional readings, corresponding to the bisections of the star by the middle- and one of the side-wires, will remove also the secondary errors; but the mean of the four readings *) will require a correction of one eighth of the distance between the two outer wires, in order to refer to the same point of the system of wires, to which the mean of the two ordinary readings and also that of the Nadir readings belong. This point obviously does not coincide with the middle wire, in case the two intervals are not rigorously equal, but it lies one quarter of their difference from it on the side of the larger interval. The correction may be obviated by observing further the bisection of the star by the other side-wire, if only half weight be allowed to the readings, which belong to the bisections by the two side-wires. Or some still more accurate plan may be adopted, where practicable, in which the change of apparent Zenith Distance during the transit must evidently be kept in view. — It is scarcely necessary

*) In order to take the four readings for stars of larger Polar Distances without inconvenience, it will be necessary to make one of the two bisections by the wires before and the other after the passage of the vertical wires. The time for reading off between the two ordinary bisections may be gained by disregarding the transit over the middle vertical wire, which latter it will be found very serviceable to make again a threefold one (with intervals of half a revolution) for the sake of improving the determinations of collimation etc. This addition will prove of advantage, whether the usual transit wires are fixed or are carried by the same micrometer-screw, which carries the collimation wires (an arrangement objected to by many observers).

Digitized by Google

to point out, that the investigation of any possible personal difference in the manner of bisecting a star by a wire and of placing it midway between two wires, must be duly attended to. However I shall not further pursue the subject, but will return from this digression again to the question at issue.

§ 10.

While the apparent advantage of superior precision of the readings offered by a large circle turns out on closer inspection to be a matter of indifferent importance and may easily be made good, where the circle is small, by slightly increasing the number of observations, there is on the other hand no question, that it is purchased at the cost of some very serious sacrifices. The impracticability of casting a large circle in one piece, the consequent want of homogeneous structure, the increased liability to irregular strain*), the comparative inferiority in strength in spite of the largely augmented weight, the greater sensibility (of both, the circle and the microscopical apparatus) to the influence of unequal temperature, the consequent increased difficulty of eliminating the temporary errors of division and the variations of the Zenith points, the sacrifice of power of the microscopes for the sake of convenient illumination, the relative loss in constancy of the correction for runs — these and other drawbacks are disadvantages of a large circle, as compared with one of moderate dimensions, against which its doubtful superiority with regard to accidental reading errors appears only a poor and trivial set-off. Considering further that, if symmetry of construction is not to be abandoned, the large size and consequent heaviness of a circle demand a corresponding weight on the opposite side of the telescope**) and render it therefore necessary to augment the strength and massiveness of the axis accordingly; considering too, that all counterpoises and accessory contrivances are to be augmented in a similar proportion and that a complicated apparatus is required even for the mere lifting of the instrument, while total reversion is quite practicable for an instrument of the same optical power, if unencumbered with very heavy circles. — I do not see how to escape the conviction, that there are the weightiest and clearest reasons against the employment of large circles and that it is highly desirable in any new construction not to exceed very much the lowest dimensions, which will reasonably allow the fortuitous errors of the Circle readings to be confined by means of a powerful microscopical apparatus within sufficiently narrow limits.

Though the considerations here advanced in favour of circles of moderate size are chiefly of a negative character, in as much as they tend to prove, that the results of large circles are subject to several most serious disadvantages, from which those of small ones are nearly free, and that this freedom is bought at the cost of a most trifling and unessential sacrifice, yet these negative merits would seem fully sufficient to justify a decisive preference. Small circles however possess also a most decided advantage of a positive kind over larger ones in allowing the application of a practicable method, by which the permanent errors of all the divisions may be trustworthily determined and all the observations thus freed from this most troublesome and intractable source of constant errors, an advantage, which is of so evident and great an importance, that probably it ought to be secured, even if it were to be purchased at a considerable sacrifice with respect to the accidental errors of the Circle readings, and which consequently it would be imprudence to forego, when it may be had at so insignificant a cost.

§ 11.

The method, introduced by *Bessel*, for determining the errors of division by means of additional microscope-micrometers is capable of a very high degree of precision and leaves little to be desired, where a special purpose is to be served or the errors of only a limited number of lines of division are to be found.*) But it becomes practically unavailable, if the determination not of the regular, but of the individual errors of all the lines of a graduated circle is required; for the great number of these lines renders the application of the method to the whole of them with anything like tolerable exactitude or certainty of success a most irksome and forbidding task. And if for the sake of saving

*) In the case of the Greenwich Circle and of some others this danger of irregular strain is much aggravated by the circumstance, that the graduated band of silver is carried by a circle of iron instead of brass or bronze. The reason, why iron has been preferred, does not clearly appear. But the opinion seems to be well founded, that whatever evil or inconvenience it may have been intended to overcome is really far smaller than that of the adopted remedy.

**) Symmetrical distribution of the weight, which is considered by many astronomers a most desirable condition of a first rate meridian instrument, has apparently not been aimed at in the construction of the Greenwich Transit Circle. The western cone of the axis is loaded by about 150 lbs. more than the other and it is not clear from the description, whether the necessary pains have been taken to equalise the residual pressure on the bearings of the two pivots.

*) The best specimen of a careful application of the method is probably or at least, so far as I know, *Peters*'s „Untersuchung der Theilungsfehler des *Ertel*'schen Verticalkreises der Pulkowaer Sternwarte" in the Petersbourg Memoirs of 1848.

Digitized by Google

trouble the investigation is conducted in such a manner, that the great majority of the determinations can possess only a very inferior degree of precision. it appears somewhat questionable, how far a table of corrections constructed under such circumstances could really be considered to afford a reliable improvement of the observations.

In order to escape these difficulties and yet to free the Circle readings from the errors of division, *Hansen* has introduced a construction, which requires only a limited number of lines of division on the circle, and he has thereby succeeded in making the usual mode of determining their errors a feasible process for all of them. The plan is fully described and discussed in a paper of the Astr. Nachr. vol. 17, which has been already quoted and to which I must refer those readers, who may not be acquainted with it. — But obvious and important as the advantages of *Hansen*'s method are, it seems more than doubtful, whether the drawbacks and inconveniences attending it, which I need not dwell upon, will not always prove too great an obstacle to its introduction into general use. Most observers will probably consider it preferable to retain the usual method of taking the readings of a fully graduated circle by means of fixed microscope-micrometers, provided that some expedient can be found, which renders the trustworthy determination of the division errors of all the lines (or rather diameters) on the circle a practicable undertaking. And I cannot but think, that such an expedient is easily and conveniently supplied, if the errors of division are investigated not by auxiliary microscopes, but by means of an auxiliary circle devoted to that special purpose. A short description will sufficiently enable reflecting readers to form their own jugdment on the value of such an additional apparatus, and to decide whether I am right or wrong in believing, that it will prove a clear gain to provide every new first rate circle with such a serviceable ally.

§ 12.

The second circle is, like a vernier circle, to be so let into the rim of the reading circle, that the graduations of both are in the same plane and may be read off by the same powerful microscope-micrometers, which I assume to be solidly imbedded in the pier. While the reading circle is firmly fixed to the axis of the instrument, the auxiliary circle sits loosely and may be turned round and clamped to the axis in some unobjectionable manner at pleasure. Its graduation is arranged with the sole view to rendering it most serviceable in the intended investigation. If the object were to provide for all possible emergencies the most effectual plan would be to have the auxiliary divided exactly as the reading circle, since then the angle between any two diameters could be made directly the subject of a special research. But as only a limited number of lines is needed for the general investigation of the errors of division and as for the facilitation of this investigation it appears very desirable, that the attention should not be unnecessarily distracted, it will be better to lay on the strokes of the circle only at considerable intervals (equivalent say to n subintervals of the reading circle), and of these large intervals to subdivide not more than two (or if preferred, four) opposite ones in the same mode as the reading circle or in their n subintervals. The investigation is then to be conducted in the following manner, which of course may partly be modified according to the individual views of the observer.

The auxiliary circle is clamped to the axis in such a position, that one of its chief divisions is nearly in coincidence with some cardinal division of the reading circle, for which purpose it seems best to select that employed in the Nadir observations of the wire. After sufficient time has elapsed for allowing the corresponding parts of the two circles to assume nearly the same temperatures, the lines of the auxiliary circle are successively brought under the ordinary microscope-micrometers and the distances measured between them and the lines on the reading circle, with which they nearly coincide. This will best be done by employing two opposite microscopes at the same time, so that it is then not necessary, except for the sake of repetition, to turn the circle through more than half a revolution. I need scarcely allude to the necessity of taking the measures near the same points in the fields of the micrometers in order to avoid any injurious effect of the circumstance, that the two circles may not be rigorously in the same plane. For the sake of giving proper weight to the determination of the general mass of the division errors the measurements of the distances between the auxiliary subdivisions and their corresponding lines on the reading circle ought to be repeated several times; for the chief divisions these repetitions appear superfluous, as single measurements will be quite sufficient to secure ultimately the accurate determination of their errors. — After the first set of observations is finished, the auxiliary circle is unclamped and turned round till the next of its chief diameters nearly coincides with the cardinal diameter of the reading circle. A similar set of measurements is then taken in this second position of the two circles and the whole operation is repeated, till all the chief diameters of the auxiliary circle have been successively in coincidence with the cardinal diameter.

The proper combination of the data, which result from all the sets of measurements, gives then at once the cor-

Digitized by Google

rections of all the chief diameters of both circles and all with the same degree of very high exactness. The observations furnish also the data for finding the corrections of the subdivisions of the reading circle in reference to all its chief divisions, but the final values of these corrections depend on the previous determination of the true values of the auxiliary subdivisions and it becomes a question how this determination may best be accomplished. Though *Hansen* has (in art. 12 of his paper) already pointed out the proper way, in which such an investigation ought to be conducted in order to insure success*), I may perhaps be permitted to suggest a modification of his directions, which would apparently enhance in no slight degree the final precision of the deduced corrections of all the subdivisions.

If the numbers i_1, $i_2 \ldots i_\nu$ denote all the divisors of the number n and if consequently i_1, $i_2 \ldots i_\nu$ subintervals are all the possible aliquot parts of the interval between two successive chief divisions, let those diameters of the reading circle on both sides of the cardinal diameter, which are i_1, $i_2 \ldots i_\nu$ subintervals distant from it, be temporarily distinguished by some simple means. Let then the subdivisions of the auxiliary circle together with the two enclosing chief divisions be brought successively into coincidence with the cardinal division of the reading circle and let the distances be measured between those distinguished lines which fall within the range of the subdivided intervals of the auxiliary circle, and the coinciding lines of the latter. In doing this, let the number of these measurements be doubled not only for the cardinal diameter, but also for all those distinguished lines on the one side of it, the lines corresponding to which on the other side are out of the range of the auxiliary intervals. — From the $n+1$ sets of $2(\nu+1)$ measurements thus taken $2n+2\nu$ unknown quantities are then to be deduced, namely the true values of the $n-1$ auxiliary subdivisions, the true values of the 2ν intervals between the distinguished diameters and the cardinal diameter and the $n+1$ distances of the auxiliary Zerodiameter from the cardinal diameter in the $n+1$ different sets of measurements. Though the number of these unknown quantities is large, the requisite calculation will not prove very troublesome, provided of course, that the great advantages, which ensue for the solution of the resulting equations from their partial reciprocity, are properly and fully attended to, a proviso so obvious, that it is not necessary to dwell upon it.

After having thus determined the true values of the auxiliary subdivisions, the deduction of the corrections for the subdivisions of the reading circle is a very simple and easy process. The ultimate probable errors of these corrections are very nearly the same, as if they depended entirely on the probable error and the number of the observed coincidences for the circumstance, that the subdivisions of the reading circle are referred to the whole of its chief divisions and not merely the two nearest, and the high degree of precision, with which the auxiliary subdivisions are determined, render the loss of weight from these two causes, which otherwise would turn out a very serious drawback, little perceptible. If therefore the probable error of an observed coincidence is known, it is easy to decide beforehand how often the observations of coincidences of the subdivisions ought to be repeated in order to secure the desired accuracy for the final determinations of all the division errors. *) The number of these repetitions as well as of the lines on the circle must be taken into account in estimating the amount of trouble required for the whole investigation of the division errors and must therefore guide the judgment in fixing upon a proper value of n. On the whole it is likely, that $n=60$ will be considered by many observers the most suitable and convenient number, whether the intervals of division be 5 or 3 or 2 minutes. However this is a matter of detail, which I need not enter upon.

The part, which the auxiliary circle has to perform in the above investigation, implies with respect to it the same assumption, which is tacitly made with respect to the reading circle and upon the correctness of which the whole possibility of rectifying the permanent errors of division by means of a special table of corrections rests, namely the assumption, that those errors are indeed permanent or constant, which remain after the temporary errors produced by inequalities of temperature and by gravity have been duly removed or at least reduced by means of the increased number of micrometers. The legitimacy of this assumption is identical for both circles and therefore cannot be objected to for the one, while it is granted for the other, especially, since it is

*) *Argelander*'s investigation of the graduated arc employed in his Northern Zones may also be consulted on this point. Cf. art. 4 of the first volume of the Bonn observations.

*) Perhaps I must not leave unnoticed, that another determination of the errors of the subdivisions may be gained by observing the coincidences of the chief divisions of the auxiliary circle with the corresponding subdivisions of the reading circle, while the auxiliary subdivisions are in coincidence with the cardinal line. But I can scarcely recommend this second course, as the weight of its results will be somewhat less than that of the first, and it will therefore prove more profitable to increase instead the number of repetitions of the first determinations.

Digitized by Google

not a permanent assumption, as in the case of the reading circle, but is only made for the time that the investigation lasts. Allowing its correctness, it is easy to perceive, how effectively the described process eliminates the greatest part of all temporary errors and secures in the final determinations a true representation of the purely constant errors of division. In order to insure this purity as far as possible, care should be taken in the construction of the instrument, that both circles may be affected nearly to the same extent by all causes of temporary errors. For this and other reasons it will probably be best to have the graduated bands carried by solid disks instead of wheels and, as the circles are to be of moderate size, there certainly appears no valid objection to this. However, if it is desired to procure for the circles the utmost lightness without impairing their homogeneity and strength, let them be cast as disks and let a sufficient portion of the metal be cut out afterwards, as is sometimes done in the case of the circles of small portable instruments. But instead of the usual wheel-pattern *) for these cuttings it appears preferable to select some other, which contains a larger number of smaller openings. In the case of a double circle the two patterns may then be so chosen, that the apertures of the one circle are met by the solid metal of the other, so that the air on either side may have access to both circles.

The method here proposed for clearing the readings of a graduated circle of the permanent errors of division by a thorough determination of these errors appears to accomplish its object to a very fair extent and without inordinate expenditure of time and trouble. The table of corrections, which it finally furnishes for all the diameters of the circle, will possess a degree of precision, which seems amply sufficient to satisfy even superior requirements, and where for special purposes a still higher degree is deemed desirable, the exact determinations of the chief divisions of the reading circle and of the auxiliary subdivisions afford ready means for increasing at pleasure and with little labour the accuracy of the corrections for particular lines. The whole amount of time and trouble, which the complete investigation demands, is indeed by no means inconsiderable; but, as it may be spread over a long period without disadvantage, it will be found neither tiresome nor inconvenient. The only condition, which ought not to be neglected, namely, that each single set of measurements should be gone through without interruption in one sitting, can, it seems, be easily complied with. In other respects the arrangements may be made entirely according to considerations of convenience, as a set of measurements may be taken at any time without any but the most trifling previous preparation and without at all interfering with the arrangements for the regular observations. And the consciousness, that ultimate success is all but certain and that each set contributes directly and without sensible loss towards the final determinations, will perhaps go far with some observers to convert, what otherwise might be deemed a somewhat tedious task, into a welcome and agreeable undertaking.

In conclusion I need scarcely point to the saving of expense, which is effected by furnishing an instrument with a double circle of moderate dimensions instead of a single one of large size together with the necessary additional microscope-micrometers. It is for the final correctness of the readings almost a matter of indifference, whether the double circle is well divided or not: indeed it may be considered more essential, that all the strokes should be uniformly fine and sharp and clean-cut. But not to press this point and supposing even, that the possible fastidiousness of instrument-makers in submitting to the intended ordeal none but circles divided in a very superior style is fully indulged, it is clear that the saving of cost must still be very material. However, though this consideration will probably be of great weight in particular cases, it is only of secondary importance. The chief claim of the proposed construction and that, which I wish to urge upon the consideration of interested readers, is, that it effectually removes one of the most serious obstacles to obtaining correct results and that, combined with a thorough investigation of the effects of flexure, it fairly promises to grapple victoriously with the difficult and much vexed question respecting absolute declinations.

A. Marth.

*) There is apparently no practical reason for disregarding in the construction of wheel-circles those considerations, which render it desirable, that the number of spokes should not be a multiple of the number of reading-micrometers.

Digitized by Google

Results of Meridian-Observations of the Minor Planets made at the Cambridge Observatory in the year 1854. Communicated by Prof. *J. Challis*, Director of the Observatory.

Melpomene.

	Greenwich M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1854 Febr. 2	11h34m52'8	8h26m33'86	7	+3'63	77° 9' 26"0	+14"6
3	11 29 57,8	8 25 34,66	7	+3,56	77 0 52,0	+11,4
7	11 10 26,6	8 21 46,50	7	+3,37	76 26 39,8	+13,2
9	11 0 46,7	8 19 58,06	7	+3,82	76 9 51,0	+13,3
13	10 41 42,9	8 16 37,34	11	+3,33		
28	9 33 51,1	8 7 42,74	3	+2,99	73 48 7,3	+10,7
March 3	9 21 4,5				73 29 40,3	+ 9,7
6	9 8 33,9	8 6 0,65	4	+3,08	73 12 25,7	+ 9,9
16	8 28 51,8	8 5 37,64	4	+3,09	72 23 59,7	+ 8,9
17	8 25 3,7	8 5 45,45	4	+2,73		
21	8 10 6,8				72 4 56,6	+ 7,9
23	8 2 48,3	8 7 5,67	9	+2,55		
24	7 59 11,2	8 7 24,60	9	+2,69	71 55 5,2	+ 9,7
27	7 48 29,9	8 8 31,15	4	+2,78	71 46 28,9	+ 8,4
29	7 41 30,2	8 9 23,37	4	+2,66	71 41 23,9	+ 7,6

Compared with the Elements in the Astr. Nachr., vol. 38, col. 71.

Urania.

1854 Juli 28	12 38 31,5	21 4 16,87	2	+0,18		
Aug. 1	12 18 53,1				106 49 34,8	+ 2,0
15	11 9 56,9	20 46 25,68	4	—0,21	107 29 45,6	+ 0,1
17	11 0 13,1				107 34 52,0	— 3,9?
21	10 40 56,6	20 40 59,99	2	+0,42		

Compared with the Ephemeris in the Astr. Nachr., vol. 40, col. 268.
The recorded N.P.D. of Aug. 17 having been increased 2' conjecturally, it is doubtful whether the object was the Planet

Iris.

1854 June 19	11 29 18,0				112 33 20 6	— 5,2
28	10 44 42,8	17 11 52,73	3	+2,26	112 7 53 9	— 3,4

Compared with the Ephemeris in The Astronomical Journal, vol. 3, p. 31, which is supposed not to include aberration.

Massilia.

1854 March 6	12 59 59,4	11 58 4,26	5	+1,00	90 30 8,3	+ 8,6
16	12 11 39,8	11 49 2,18	5	+1,10	89 28 22,0	+ 3,5
17	12 6 49,2	11 48 7,39	7	+0,64	89 22 2,1	+ 3,3
23	11 37 47,9	11 42 40,67	11	+0,95	88 44 27,0	+ 3,1
24	11 32 59,5				88 38 19,9	+ 3,0
28	11 13 52,1	11 38 23,66	4	+0,91	88 14 35,6	+ 4,7
30	11 4 23,8	11 36 46,88	10	+1,05	88 3 47,8	+ 5,5
31	10 59 41,1	11 35 59,95	9	+0,95	87 57 44,9	+ 8,1
April 1	10 54 59,7	11 35 14,34	11	+0,82	87 52 29,4	+ 1,5?
3	10 45 40,0				87 42 2,5	+ 7,1
5	10 36 25,7	11 32 23,57	7	+0,79		
7	10 27 16,6	11 31 6,00	4	+0,91	87 22 57,1	+ 9,9
10	10 13 43,8	11 29 20,64	11	+0,88	87 10 18,2	+ 7,8
11	10 9 16,0	11 28 48,69	9	+0,68	87 6 22,8	+ 8,9
13	10 0 24,7	11 27 49,07	7	+0,66	86 59 6,7	+ 6,5
15	9 51 39,6	11 26 55,61	9	+0,79		

Digitized by Google

Massilia.

	Greenwich M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1854 April 18	9h38m43'9	11h25m47'50	9	+1'03	86°43' 51"7	+ 6"5
24	9 13 38,0	11 24 16,76	3	+0,67	86 31 22,2	+11,4

Compared with the Elements in the Astr. Nachr., vol. 39, col. 165, supposed to be reckoned from the mean Equinox of the Epoch.

The Circle observation of April 1 probably applies to another object, the recorded N. P. D. having been diminished 4' conjecturally.

Hebe.

1854 April 10	13 6 18,7	14 22 23,94	2	—1,80	82 9 13,3	— 1,6
15	12 42 33,6	14 18 17,72	7	—1,57	81 31 53,6	— 0,7
18	12 28 12,5	14 15 43,86	5	—1,47		
19	12 23 25,0	14 14 52,15	8	—1,76	81 4 43,6	— 2,4
March 3	11 16 13,0	14 2 40,92	3	—1,87		
4	11 11 26,8	14 1 50,47	7	—1,69		
5	11 6 41,2	14 1 0,62	11	—1,59	79 47 7,9	— 3,5
9	10 47 45,6	13 57 48,17	5	—1,79	79 36 43,3	— 3,6

Compared with the Ephemeris in p. 373 of the Berliner Jahrbuch for 1856, extended by the Elements in p. 410.

Lutetia.

1854 Febr. 7	13 2 37,2	10 14 15,44	4	—1,42	74 28 14,6	—12,6
23	11 44 33,8	9 59 4,12	4	—1,39		
27	11 25 5,5				72 39 25,0	—11,4

Compared with the Elements in p. 448 of the Berliner Jahrbuch for 1857.

Fortuna.

1854 Febr. 7	12 32 51,4	9 44 24,80	9	—8,35	78 53 22,6	—42,6
9	12 23 2,0	9 42 26,93	4	—8,01	78 42 54,9	—41,1
25	11 5 6,7	9 27 23,61	4	—7,46	77 20 56,3	—36,1
27	10 55 35,3	9 25 43,84	5	—7,63	77 11 35,4	—35,6
28	10 50 51,7	9 24 55,52	2	—7,61	77 7 0,1	—33,0
March 3	10 36 45,7	9 22 37,35	4	—7,03	76 53 54,5	—33,1
17	9 33 53,2				76 5 30,8	—28,1
23	9 8 31,8	9 12 59,97	10	—6,13	75 51 57,8	—26,5
24	9 4 24,1				75 50 8,9	—26,7

Compared with the Elements in p. 411 of the Berliner Jahrbuch for 1856.

Amphitrite.

1854 March 16	13 30 36,4	13 8 11,73	7	—0,10	99 50 25,3	+ 1,7
23	12 57 16,4	13 2 22,18	10	+0,17	99 33 39,7	+ 2,1
28	12 33 6,3	12 57 50,75	6	+0,20	99 18 39,8	+ 1,8
30	12 23 23,1	12 55 59,14	11	+0,10	99 12 4,1	+ 3,5
31	12 18 30,9	12 55 2,74	6	+0,23	99 8 44,2	+ 0,3
April 3	12 3 54,1				98 58 14,9	+ 0,4
5	11 54 9,4	12 50 19,99	11	+0,20	98 51 2,8	— 0,2
6	11 49 17,2	12 49 23,57	10	+0,24	98 47 23,2	0,0
7	11 44 25,4	12 48 27,53	5	+0,10	98 43 37,9	+ 4,4
8	11 39 33,7	12 47 31,59	8	+0,12	98 39 59,4	+ 0,8
10	11 29 51,3	12 45 40,65	11	+0,28	98 32 30,9	+ 2,9
11	11 25 0,8	12 44 45,95	11	+0,22	98 28 48,6	+ 1,5
13	11 15 21,4	12 42 58,04	10	+0,18	98 21 26,7	— 3,0
15	11 5 44,4	12 41 12,62	9	+0,10	98 14 0,9	— 0,3
17	10 56 10,1	12 39 29,80	11	+0,28	98 6 42,9	+ 0,4

Digitized by Google

Amphitrite.

	Greenwich M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N.P.D.	C.—O.
1854 April 18	10h 51m 24'1	12h 38m 39'61	11	+0'36	98° 3' 5"1	+ 2"3
19	10 46 39,2	12 37 50,47	11	+0,26	97 59 32,8	+ 1,6
May 2	9 46 32,7	12 28 49,30	4	+0,31		
4	9 37 37,1	12 27 45,32	5	+0,22	97 14 31,6	— 0,9
5	9 33 11,4	12 27 15,42	7	+0,20	97 12 14,7	+ 0,4
10	9 11 24,2	12 25 7,43	4	+0,35		
13	8 58 37,6	12 24 8,57	5	+0,18		

Compared with the Elements of M. *Yvon Villarceau* in the Comptes Rendus, tom. XL. No. 5.

Egeria.

1854 Oct. 23	11 1 52,6	1 10 22,33	8	+3,36	93 45 41,2	—17,3

Compared with the Ephemeris in the Astr. Nachr., vol. 39, col. 111.

Thalia.

1854 May 26	10 49 38,0	15 6 42,28	3	+3,87?	103 34 53,0	+11,3
27	10 44 49,4				103 35 28,7	+ 8,1
31	10 25 46,4	15 2 29,55	4	+3,19		

Compared with the Ephemeris in p. 401 of the Berliner Jahrbuch for 1856, extended to May 31 by differences.
It is doubtful whether the object observed with the Transit on May 26 was the Planet.

Eunomia.

1854 March 16	11 56 22,6	11 33 42,51	4	—8,48	104 16 6,7	—78,1
17	11 51 33,3	11 32 48,97	5	—8,87	104 11 58,4	—77,7
23	11 22 40,1	11 27 30,37	10	—8,39		
24	11 17 52,7	11 26 38,73	7	—8,36		
28	10 58 48,9	11 23 17,99	11	—8,21		
29	10 54 4,6	11 22 29,48	11	—8,14	103 13 21,0	—77,5
30	10 49 21,4	11 21 42,01	10	—8,28	103 7 55,9	—79,6
31	10 44 38,7	11 20 55,09	4	—8,22		
April 1	10 39 56,8	11 20 8,95	8	—8,04	102 56 43,5	—72,2
10	9 58 25,4	11 13 59,76	11	—7,76	102 5 29,9	—73,2
11	9 53 54,2	11 13 24,34	10	—7,83	101 59 48,1	—73,9
12	9 49 24,0	11 12 49,97	7	—7,77	101 54 8,0	—75,3
13	9 44 55,1	11 12 16,89	7	—7,77	101 48 30,4	—77,8
15	9 36 1,0	11 11 14,44	4	—7,79	101 37 12,5	—74,5
18	9 22 49,1	11 9 50,01	3	—7,45		
24	8 57 0,7	11 7 36,74	3	—6,98	100 49 4,2	—73,1

Compared with the Ephemeris in the Astr. Nachr., vol. 36, col. 308, extended to April 24 by means of the Elements in col. 307.

Proserpina.

1854 Aug. 29	12 22 44,8				102 41 53,6	+ 3,7
30	12 17 56,7				102 46 40,2	+ 2,5
31	12 13 8,6				102 51 20,1	+ 4,9
Sept. 1	12 8 20,3	22 52 0,12	9	+0,56	102 56 1,9	+ 1,8
2	12 3 32,4	22 51 7,99	9	+0,19	103 0 37,6	+ 1,0
4	11 53 55,0	22 49 22,14	2	+1,13	103 9 31,2	+ 4,1
5	11 49 7,9	22 48 30,76	4	+0,24		
9	11 29 58,0	22 45 3,95	9	+0,48	103 30 23,9	+ 3,5
11	11 26 25,3	22 43 22,79	4	+0,71	103 38 1,0	+ 5,1

Compared with the Elements in the Astr. Nachr., vol. 42, col. 124.
On Sept. 4 the Planet was too faint for accurate observation.

Digitized by Google

Bellona.

	Greenwich M. T.	AR.	Numb. of wires	C.—O.	N. P. D.	C.—O.
1854 March 11	12h40m57'4	11h58m41'88	4	—0'35	81°24' 55"6	—11"6
13	12 31 37,5	11 57 13,57	4	—0,82	81 6 48,7	—15,9
16	12 17 35,2	11 54 58,58	7	—0,77	80 40 8,7	—14,3
17	12 12 54,8				80 31 28,9	—15,2
23	11 44 50,7	11 49 44,61	11	—0,97	79 42 8,5	—13,9
24	11 40 11,1	11 49 0,79	7	—1,00	79 34 25,2	—11,8
28	11 21 37,8	11 46 10,64	6	—1,07		
29	11 17 0,7	11 45 29,32	9	—0,73	78 58 40,8	—11,4
30	11 12 24,7	11 44 49,11	5	—0,74	78 52 5,1	— 9,5
31	11 7 49,5	11 44 9,71	2	—0,77	78 45 43,7	— 9,5
April 1	11 3 15,0	11 43 30,97	8	—0,60	78 39 32,9	— 7,6
3	10 54 8,9				78 27 53,5	— 7,3
5	10 45 7,0	11 41 6,24	3	—0,71	78 17 10,3	— 9,8
6	10 40 37,3	11 40 32,38	5	—0,47	78 12 1,1	— 3,1
7	10 36 9,0	11 39 59,86	2	—0,45	78 7 11,7	— 2,5
11	10 18 26,9	11 38 1,11	6	+0,15		
13	10 9 43,7	11 37 9,53	4	+0,11	77 43 7,4	— 0,2
17	9 52 32,8	11 35 42,03	3	+0,19		
24	9 23 22,9				77 20 22,5	+ 9,6?

Compared with the Ephemeris in the Astr. Nachr., vol. 40, col. 203.
It is a little uncertain whether the object observed on April 24 was the Planet.

Calliope.

1854 March 23	12 5 37,3	12 10 34,61	2	+3,70	70 20 59,9	+33,4
24	12 0 49,9				70 18 15,8	+27,8
28	11 41 42,2	12 6 18,37	2	+3,41	70 8 54,5	+28,3
30	11 32 10,1	12 4 37,72	8	+3,64	70 5 30,1	+25,4
31	11 27 25,0	12 3 48,39	7	+3,44	70 4 5,3	+25,3
April 5	11 3 47,1	11 59 49,44	2	+3,56		
6	10 59 5,8	11 59 3,89	2	+3,42		
10	10 40 28,1	11 56 9,38	3	+3,44		
11	10 35 50,7	11 55 27,71	3	+3,73		
15	10 17 32,0				70 7 57,9	+26,5

Compared with places calculated from the Elements in the Astr. Nachr., vol. 40, col. 234.

Hygeia.

1854 Febr. 2	12 25 30,8	9 17 20,22	11	+24,83	77 0 40,4	+133,2
3	12 20 45,6	9 16 30,82	7	+24,85	76 57 59,4	+128,0
7	12 1 44,0	9 13 12,29	7	+24,89	76 46 45,0	+126,7
9	11 52 13,2	9 11 33,06	8	+25,01	76 41 3,8	+126,5
13	11 33 14,6	9 8 17,50	4	+24,68	76 29 45,3	+123,7
25	10 37 4,5	8 59 16,81	3	+24,36	75 57 49,8	+117,7
28	10 23 19,6	8 57 19,37	11	+24,07	75 50 40,9	+120,2
March 2	10 14 14,5	8 56 5,87	11	+24,15	75 46 16,0	+117,3
3	10 9 44,2	8 55 31,38	4	+23,56	75 44 6,6	+118,1
6	9 56 17,9	8 53 52,50	5	+24,04	75 38 3,8	+117,8
16	9 12 53,8	8 49 46,90	7	+22,51	75 22 31,5	+109,6
17	9 8 40,5	8 49 29,43	5	+22,50		
23	8 43 49,8	8 48 13,90	10	+22,01	75 16 4,3	+107,8
24	8 39 46,0	8 48 5,98	6	+22,11	75 15 28,7	+107,0
27	8 27 43,5	8 47 51,19	10	+21,82	75 14 11,2	+104,3
28	8 23 45,5	8 47 49,15	4	+21,63		

Compared with places calculated from the Elements of Prof. *Zech* in p. 410 of the Berliner Jahrbuch for 1856.

Digitized by Google

The observations were nearly all taken by my assistants, M. *Breen* observing throughout the year, and M. *Todd* from beginning of the year to April 24, at which date he left the Observatory and was succeeded by M. *Criswick*. It is the practice for the assistants to observe one with the Transit and the other with be Mural Circle alternately during fixed intervals. The numerous instances in which the objects were observed in AR. only, or in N. P. D. only, are mostly due to causes incidental to the use of two instruments in this class of observations. Not unfrequently when small stars were in the neighbourhood of the Planet, one observer selected the Planet and the other a star. The optical powers of the Telescopes are also different, and subsequently to April 24, one of the assistants was much more experienced than the other in observing faint objects.

As the foregoing comparisons of the observations with calculated places are only intended to indicate that the object observed was the Planet, and to give the means of judging of the exactnes of individual observations, it was thought unnecessary, in calculating places from the Elements of a given epoch, to take account of the change of the Elements by Planetary perturbations.

Cambridge Observatory 1860 April 28.

J. Challis.

Sternbedeckungen, beobachtet auf der kaiserl. Sternwarte zu Wilna von dem Director, Herrn Staatsrath *Sabler*.

1858 Mai 19.

Eintritt	α Leonis (dunk.☽Rand)	14h 35m 58s8	Stzt.	scharf
Austritt	„ (hell. „	15 27 57,9	„	auf 0s5 sich.

1859 Mai 8.

Eintritt	Cancri (7)	11h 12m 42s7	Stzt.	
„	„ (8)	15 31,0	„	
„	„ (8)	16 13,0	„	
„	„ (8.9)	26 51:	„	unsich.
„	ε Cancri (6)	31 49,3	„	
„	(a) „ (7)	41 52,0	„	nahe am Nordr.
„	„ (8)	49 31,0	„	näher am Südr.
„	„ (8.9)	51 8,5	„	näher am Südr.
„	„ (7.8)	53 35,0	„	nahe am N.-R.
Austr.	(a) „ (7)	56 49,0	„	sehr n. am N.-Horn

1859 Mai 8.

Eintritt	Cancri (8)	12h 1m 38s9	Stzt.	ziemlich central
„	♄ westl. Ring-Anse	13 7 52	„	
„	westl. Rand	8 15	„	
„	östl. Rand	8 46,5	„	
„	östl. Anse	9 5,0	„	
„	♄ Trab. (10.11)	9 6,0	„	
„	Trab. (8.9)	13 6,7	„	
„	Trab. (8.9)	14 45,2	„	
„	Cancri (8)	58 37,8	„	central
Austr.	♄ westl. Anse	14 4 15:	„	viell. etw. zu spät
„	westl. Rand	4 26	„	
„	östl. Rand	4 52,0	„	
„	östl. Anse	5 5,0	„	

Dr. *G. Sabler.*

Inhalt.

(Zu Nr. 1259.) Elemente des *Faye*'schen Cometen, abgeleitet aus den 1843—44 und 1850—51 beobachteten Erscheinungen, von Herrn Dr. *Axel Möller* 161. —

Osservazioni della cometa di *Rümeker*, fatte per posizione e distanza al osservatorio del Coll. Rom. 175. —

Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860, von Herrn Stud. *Romberg* in Berlin. Mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 175. —

(Zu Nr. 1260—1263.) On the Polar Distances of the Greenwich Transit Circle. By *A. Marth* 177. —

Results of Meridian-Observations of the Minor Planets made at the Cambridge Observatory in the year 1854. Communicated by Prof. *J. Challis*, Director of the Observatory 231. —

Sternbedeckungen, beobachtet auf der kaiserl. Sternwarte zu Wilna von dem Director, Herrn Staatsrath *Sabler* 237. —

Altona 1860. Juni 12.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1264.

Stand und Gang mehrerer See-Chronometer eigenthümlicher Construction und mit cylindrischen, goldenen Spiralfedern, von *Louis Urban Jürgensen* in Kopenhagen.

Schon in einem frühern Bande dieser Nachrichten (№ 960, Seite 383) ist der Gang zweier See-Chronometer, № 49 und № 51, obenerwähnter Construction mitgetheilt worden, welche beide der Pariser Ausstellung 1855 zugesandt waren und für welche die Herren *Louis Urban Jürgensen* und Sohn die Industriemedaille erster Classe zuerkannt worden, so wie sie schon früher bei der Ausstellung in London 1851 die Preismedaille bekamen. Seitdem ist eine nicht unbedeutende Anzahl Chronometer dieser Art im *Jürgensen*'schen Etablissement verfertigt worden, welche alle die Güte ihrer besondern Construction bewährt haben.

Besonders machen wir darauf aufmerksam, dass die cylindrischen Spiralfedern in diesen Chronometern von Gold verfertigt sind, und nach Grundregeln, welche, was Legirung, Elasticität und Dimensionen betrifft, sich auf vieljährigen Erfahrungen stützen.

Der grosse Vortheil bei goldenen Spiralfedern in See-Chronometern besteht darin, dass sie dem Rosten nicht ausgesetzt sind, wogegen die gewöhnlichen Spiralfedern von Stahl alle früh oder spät von Rost angegriffen werden, wegen der am Bord nicht zu vermeidenden Feuchtigkeit, welche durch die Ausdünstungen des Meeres bewirkt wird.

Viele Chronometer, welche in mehreren Jahren einen ausgezeichneten Gang gehabt haben, fangen plötzlich an schlecht zu gehen, weil die Spiralfeder zu rosten anfängt; diesem entgeht man gänzlich bei Anwendung goldener Spiralfedern.

Man vergleiche hierüber, was in *Urban Jürgensen*'s „Regeln für die genaue Ahmessung der Zeit, Kopenhagen 1842", Seite 82—85, gesagt wird.

Dass Chronometer mit goldenen Spiralfedern versehen einen eben so guten Gang haben können, als diejenigen mit Stahl-Spiralfedern, glauben wir nicht besser bestätigen zu können, als durch die Mittheilung des Ganges mehrerer Chronometer, welche sowohl auf dem festen Lande, im königl. Seekarten-Archive in Kopenhagen, als auch am Bord königl. dänischer Kriegsschiffe observirt wurden.

Täglicher Gang des See-Chronometers № 51 vom 22sten October 1856 bis zum 25sten Januar 1860.

Datum	Stand gegen mittlere Zeit	Täglicher Gang
	Voraus	Gewinnt
1856 Oct. 22	— 0m17'0	
Nov. 12	— 0 47,0	—1'4
Dec. 3	— 1 34,0	—2,2
24	— 2 21,9	—2,2
1857 Jan. 7	— 2 42,7	—1,5
28	— 3 18,6	—1,7
Febr. 4	— 3 27,0	—1,3
11	— 3 36,4	—1,3
25	— 3 57,0	—1,4
März 5	— 4 6,0	—1,1
11	— 4 12,9	—1,1
18	— 4 20,0	—1,0
April 1	— 4 30,2	—0,6
Mai 6	— 5 0,0	—0,8
20	— 5 7,0	—0,5
Juni 10	— 5 19,8	—0,6
Juli 2	— 5 32,2	—0,6
Aug. 5	— 5 48,0	0,4
Sept. 16	— 5 48,5	—0,0
Oct. 27	— 6 11,0	—0,5
Nov. 26	— 7 8,8	—1,9
Dec. 23	— 8 21,0	—2,6
1858 Jan. 28	— 9 58,8	—2,7

Bemerkung: Im Februar war der Chronometer einer sehr niedrigen Temperatur ausgesetzt.

März 10	—12m 0'0	—2'9
April 7	—13 23,4	—2,9
21	—14 3,3	—2,8
28	—14 23,2	—2,8
Mai 5	—14 40,0	—2,4
19	—15 15,2	—2,5
Juni 9	—16 7,6	—2,5
Juli 8	—17 24,5	—2,6
Aug. 11	—18 55,5	—2,6

Bemerkung: Der Minutenzeiger ward 19 Minuten zurückgestellt.

Digitized by Google

Datum		Stand gegen mittlere Zeit	Täglicher Gang
		Voraus	Gewinnt
1858 Aug.	25	— 0m24°6	—2°1
Sept.	8	— 1 8,4	—3,0
	30	— 2 8,2	—2,7
Oct.	13	— 2 46,8	—2,9
Nov.	11	— 4 14,4	—3,0
Dec.	1	— 5 18,8	—3,1
	16	— 6 3,3	—2,9
1859 Jan.	5	— 6 48,5	—2,3
	20	— 7 24,0	—2,4
	27	— 7 42,0	—2,5
Febr.	9	— 8 8,4	—2,0
März	16	— 9 10,0	—1,8
	30	— 9 36,0	—1,9
April	14	—10 1,6	—1,7
Mai	18	—11 6,4	—1,9
Juni	1	—11 27,5	—1,5
	29	—12 9,0	—1,5
Juli	20	—12 42,7	—1,6
Aug.	31	—13 54,6	—1,7
Sept.	28	—14 38,3	—1,6
Oct.	19	—15 20,0	—1,9
Nov.	10	—16 7,5	—2,2
	23	—16 42,0	—2,6
	30	—16 59,5	—2,5
Dec.	15	—17 31,0	—2,1
1859 Jan.	4	—18 19,3	—2,4
	25	—19 14,5	—2,6

Bemerkung: Im Februar 1860 wurde der Chronometer auseinander genommen und rein gemacht und hat seitdem folgenden täglichen Gang gehabt:

Febr.	15	— 0m24°0	
	22	— 0 27,5	—0°5
März	1	— 0 32,5	0,6
	8	— 0 38,0	0,7
	22	— 0 53,0	—0,9

Haupt-Resultat.

Mittlerer täglicher Gang im Jahre	1856	—1°9
" " " " "	1857	—1,0
" " " " "	1858	—2,7
" " " " "	1859	1,9

Täglicher Gang des See-Chronometers № 53 vom 17ten Februar 1856 bis zum 25sten Mai 1859.

Monat	Jahr 1856. Tägl. Gang	Jahr 1857. Tägl. Gang	Jahr 1858. Tägl. Gang	Jahr 1859. Tägl. Gang
Januar		+0°8	+1°0	+0°4
Februar		+0,4	+1,0	+0,6
März	+0°6	+0,0	+1,0	+0,6
April	+0,8	+0,0	+0,8	+0,4
Mai	+0,8	+0,0	+0,8	+0,9
Juni	+0°4	+0°0	+0°7	Wurde nun
Juli	+0,4	+0,2	+0,7	auseinander
August	+0,5	+0,8	+0,7	genommen,
September	+0,6	+0,8	+0,8	um gereinigt
October	+1,3	+1,3	+0,9	zu werden.
November	+0,8	+1,3	+1,0	
December	+0,8	+1,1	+0,7	

Täglicher Gang des See-Chronometers № 70 vom 1sten Januar bis 21sten August 1856.
(Im königlichen Seekarten-Archiv in Kopenhagen observirt.)

Datum		Stand gegen die Pendeluhr	Täglicher Gang
1856 Jan.	7	+41m30°0	
	21	+40 20,0	—5°0
Febr.	1	+39 30,5	—4,5
	15	+38 23,5	—4,8
März	1	+37 3,0	—5,3
	15	+35 47,5	—5,4
	31	+34 20,5	—5,4
April	15	+32 56,0	—5,6
	29	+31 33,0	—5,9
Mai	15	+29 50,5	—6,3
	31	+28 11,0	—6,2
Juni	16	+26 32,0	6,2
Juli	1	+24 52,0	6,6
	15	+23 11,0	—7,2
	31	+21 19,0	7,0
Aug.	16	+19 28,5	6,9
	21	+18 51,0	—7,5

Bemerkung: Dieser Chronometer ist dem Barkschiffe „Louise Adelaide" aus Helsingfors auf einer Reise nach Amur und China etc. mitgegeben.

Täglicher Gang des See-Chronometers № 71 vom 5ten September 1855 bis zum 17ten März 1856.

Datum		Stand gegen mittlere Zeit	Täglicher Gang
		Zurück	Verliert
1855 Sept	5	+0m 2°5	
	20	+0 8,3	+0°3
	26	+0 11,1	+0,4
Oct.	10	+0 15,8	+0,3
Nov.	7	+0 31,2	+0,5
	26	+0 36,0	+0,3
Dec.	28	+0 53,4	+0,5
1856 Jan.	16	+1 6,3	+0,6
	23	+1 6,2	0,0
Febr.	27	+1 1,0	0,1
März	16	+0 50,5	—0,6

Bemerkung: Dem Schiffe „Adolphine" aus Odense auf einer Reise nach Havanna mitgegeben.

Digitized by Google

Täglicher Gang des See-Chronometers № 72 vom 10ten Januar 1856 bis zum 22sten März 1860.

Erste Periode: nach *Jürgensen*'s astronomischer Pendeluhr observirt.

Datum	Stand gegen mittlere Zeit	Täglicher Gang
	Voraus	Gewinnt
1856 Jan. 10	— 1ᵐ37ˢ2	
Febr. 6	— 2 36,2	—2ˢ1
März 6	— 3 28,2	—1,8
April 9	— 4 44,3	—2,2
Mai 7	— 5 52,6	—2,3
Juni 11	— 7 4,7	—2,1
Juli 16	— 8 8,0	—1,8
Aug. 20	— 9 11,6	—1,8
Sept. 17	—10 10,2	—2,0

Zweite Periode: im königl. Seekarten-Archive in Kopenhagen observirt.

1856 Oct. 15		—3ˢ27
Nov. 19		—4,46
Dec. 2		—4,90
31		—5,20
1857 Jan. 31		—6,00
Febr. 28		—5,43
April 1		—5,35
Mai 15		—5,40

Bemerkung: Wurde vom General-Inspector der königlichen Corvette „Valkyrien" auf einer kleinen Reise nach der Nordsee mitgegeben.

Dritte Periode: am Bord der königl. Corvette „Valkyrien" observirt.

Nach einer Beobachtung am Bord vom 13ten Juni war der tägliche Gang —5ˢ4.

Wirklicher mittlerer Gang auf der ganzen Reise —3ˢ87.

Bemerkung: Bei der Zurückkunft der Corvette am 10ten August wurde der Chronometer im königl. Seekarten-Archive abgeliefert.

Vierte Periode: im königlichen Seekarten-Archive observirt. (Mit der Pendeluhr verglichen.)

1857 Sept. 2		
Oct. 17		—2ˢ04
Nov. 7		—2,74
Dec. 19		—2,61
1858 Jan. 16		—4,12
Febr. 20		—4,77
März 6		—4,78
April 10		—5,95
28		—5,72
Mai 21		—5,99

Bemerkung: Am 21sten Mai 1858 wurde der Chronometer dem *Jürgensen*'schen Etablissement zugestellt, um die Compensation für Wärme und Kälte genauer zu reguliren, da es sich gezeigt hatte, dass diese ein wenig zu schwach war.

Nach Änderung der Compensation ist der Chronometer so wie folgt beobachtet worden:

Fünfte Periode: nach *Jürgensen*'s astronomischer Pendeluhr observirt (1859—1860).

Datum	Stand gegen mittlere Zeit	Täglicher Gang
	Voraus	Gewinnt
1859 April 14	—3ᵐ33ˢ6	
Mai 25	—5 10,0	—2ˢ3
Juni 22	—6 17,0	—2,4
Juli 27	—7 52,0	—2,7
Aug. 17	—8 50,3	—2,7

Bemerkung: Näher auf mittlere Zeit regulirt.

Neue Observationsreihe.

Aug. 24	—0ᵐ19ˢ3	
Sept. 19	—0 6,5	+0,5
Oct. 12	—0 0,9	+0,3
Nov. 30	+0 10,0	+0,2
Dec. 15	+0 11,0	0,0
1860 Jan. 4	—0 2,0	—0,6
Febr. 1	—0 30,0	—1,0
22	—1 5,5	—1,6
März 1	—1 16,5	—1,4
8	—1 28,0	—1,6
22	—1 50,0	—1,5

Täglicher Gang des See-Chronometers № 73, sowohl auf dem festen Lande, im königlichen Seekarten-Archive in Kopenhagen, als am Bord auf der königlichen Corvette „Valkyrien" und der Brigg „Örnen", vom Septbr. 1856 bis zum Septbr. 1858 observirt.

Im königlichen Seekarten-Archive observirt.

Datum	Täglicher Gang	Temperatur nach Reaumur	
	obs.	Max.	Min.
1856 Sept. 17			
Oct. 15	+0ˢ05	+13°	+10°
Nov. 19	+0,20	+13	+ 7
Dec. 2	+0,00	+12	+ 5
31	—0,27	+12	+ 0
1857 Jan. 31	—0,60	+10	— 3
Febr. 28	—0,61	+12	+ 3
April 1	—0,69	+12	+ 4
Mai 15	—0,65	+13	+ 6

Am Bord der Corvette „Valkyrien".

Mitgetheilter Gang	—0ˢ63	für die Reise.
Mai 15		Kam an Bord.
Juni 13	—0,62	In der Nordsee und
Aug. 10	+0,51	im Canale.
Wirklicher Gang	+0,13	auf der See.

Digitized by Google

Im königlichen Seekarten-Archive observirt.

Datum	Täglicher Gang	Temperatur nach Reaumur
1857 Sept. 15	−0′33	

Am Bord der Brigg Örnen nach den westindischen Inseln.

Mitgetheilter Gang	−0′33	für die Reise.
Oct. 10	−0,73	Deal.
Dec. 20	+0,19	Christianssted.
1858 Febr. 8	+0,03	Frederikssted.
März 20	−0,67	(St. Croix).
Wirklicher mittl. Gang	−0,39	in 239 Tagen.

Zurückgeliefert an das Seekarten Archiv.

Datum	Täglicher Gang	Temperatur nach Reaumur Max.	Min.
Mai 5			
12	−1′19		
Juni 9	−1,12	+15°	+ 8°
Juli 31	−1,45	+20	+12
Sept. 1	−1,57	+23	+13

Die obenerwähnten Chronometer sind alle mit *Urban Jürgensen*'s freier Doppelrad-Federhemmung und mit goldenen Spiralfedern versehen.

Wir könnten den Gang einer grössern Anzahl dieser Chronometer mittheilen, wir glauben indessen, dass, was hier angeführt, schon hinreichend sei, um die Anwendung, welche im *Jürgensen*'schen Etablissement von goldenen Spiralfedern gemacht wird, zu billigen und zu empfehlen.

Beobachtungen am kleineren Refractor (4 Zoll Öffnung) der Wiener Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Director *von Littrow*.

Egeria.

Datum	Mittl. Wien. Zt.	Scheinb. Rect.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vglst.	Zahl d. Vgl.	Beobachter
1860 Jan. 26	9ʰ18ᵐ41′2	9ʰ35ᵐ37′89	8,719n	43°42′ 9″7	9,477	α	9	*Löwy*
26	9 18 41,2	*β+ 0 34,62		*β+ 1 45,1		β	9	*L.*
26	10 39 20,4	9 35 34,16	8,584n	43 42 34,4	9,253	α	7	*Murmann*
Febr. 25	8 53 29,8	9 1 24,15	8,450n	44 21 21,3	9,072	γ	8	*M.*
25	9 30 37,0	9 1 22,95	8,284n	44 21 13,2	8,857	γ	8	*L.*

Pomona.

Jan. 26	12 47 51,5	8 28 52,92	7,894n	9 46 20,7	9,795	δ	9	*L.*
26	13 35 13,5	8 28 50,91	8,229	9 46 31,0	9,800	δ	7	*M.*

Ariadne.

Febr. 17	9 29 28,3	10 58 46,99	8,564n	0 24 17,5	9,871	ε	4	*L.*
24	9 41 43,7	10 52 1,03	8,126n			ε	12	*L.*
25	11 16 1,9	10 50 56,14	8,206n	1 1 23,5	9,866	y u. y'	8	*L.*
25	11 48 37,4	10 50 54,84	7,910n	1 1 26,4	9,866	y u. y'	7	*M.*
29	10 32 28,8	10 46 49,39	8,268n	1 22 51,5	9,863	θ	10	*L.*
März 10	8 13 43,7	10 36 30,36	8,512n	2 21 51,5	9,861	ι	8	*M.*
10	8 35 20,2	10 36 29,49	8,469n	2 22 00,3	9,858	ι	8	*L.*
11	9 41 39,3	10 35 26,29	8,257n	2 28 28,2	9,856	ι	6	*L.*
11	10 4 15,2	10 35 25,52	8,137n	2 28 28,9	9,856	ι	6	*M.*
12	10 7 13,7	10 34 25,43	8,093n	2 34 38,8	9,853	ι u. κ	5	*L.*
13	11 30 46,7	10 33 22,99	7,666	2 41 16,8	9,856	ι	10	*L.*

Digitized by Google

image
not
available

image
not
available

Doris.

Datum	Mittl. Wien. Zt.	Scheinb. Rect.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vglst.	Zahl d. Vgl.	Beobachter
1860 Febr. 29	$10^h\ 8^m\ 1^s{\cdot}6$	$10^h43^m15^s{\cdot}22$	8,348n	3°50′ 36″2	9,847	λ	8	*L.*
März 11	11 46 38,9	10 35 24,39	7,740	4 59 55,4	9,836	μ u. μ'	8	*L.*
11	12 25 22,6	10 35 22,93	8,121	5 0 2,4	9,837	μ u. μ'	8	*M.*
12	8 40 39,6	10 34 49,31	8,439n	5 5 17,9	9,843	μ	6	*L.*
12	9 15 15,4	10 34 48,31	8,337n	5 5 26,4	9,841	μ	6	*M.*
13	9 44 57,7	10 34 8,11	8,195n	5 11 43,4	9,837	μ'	6	*M.*
13	10 16 50,4	10 34 7,52	7,989n	5 11 53,1	9,836	μ u. μ'	6	*L.*
16	9 11 10,4	10 32 14,66	8,283n	5 29 39,5	9,835	ν		*L.*

Urania.

März 13	8 29 16,1	11 16 46,86	8,533n	2 8 2,2	9,863	o	8	*M.*
13	8 57 28,3	11 16 45,60	8,482n	2 8 15,6	9,862	o	8	*L.*
16	9 51 19,9	11 13 53,77	8,289n	2 24 53,4	9,857	π	8	*L.*
17	9 20 9,0	11 12 59,34	8,378n	2 30 20,1	9,857	ρ	8	*L.*
21	9 6 0,1	11 9 23,42	8,365n			ρ	10	*L.*
23	9 2 42,7	11 7 40,03	8,347n	3 1 56,8	9,854	σ	8	*L.*
27	12 5 22,9	11 4 18,50	8,202n	3 22 23,6	9,849	τ	12	*L.*

Hygiea.

März 17	11 10 46,8	$11^h\ 8^m36^s{\cdot}62$	7,465n	−0° 4′ 48″2	9,873	ν	12	*L.*
19	11 20 58,5	$*\varphi$ +2 7,20	6,931	$*\varphi$ −16 56,4	9,871	φ	7	*M.*
19	11 55 48,3	$*\varphi$ +2 6,18	7,880	$*\varphi$ 16 49,0	9,873	φ	8	*L.*
20	8 30 33,9	$*\varphi$ +1 29,00	8,460n	$*\varphi$ −12 55,0	9,873	φ	10	*L.*
21	8 24 54,8	$*\chi$ +0 57,61	8,462n	$*\chi$ −13 54,3	9,873	χ	10	*L.*
21	8 24 54,8	$*\psi$ +0 32,47	8,462n	$*\psi$ −14 20,7	9,873	ψ	10	*L.*
23	8 23 26,1	11 4 23,50	8,444n	+0 21 19,5	9,872	ω	8	*L.*
27	10 29 56,7	$*a$ +2 21,75	7,270n	$*a$ + 0 16,5	9,868	a	6	*M.*
27	11 27 47,9	$*a$ +2 20,25	8,434n	$*a$ + 0 24,6	9,869	a	6	*L.*

Victoria.

März 20	11 44 29,8	13 8 22,27	8,245n			b	6	*L.*
21	10 34 13,8	13 7 38,37	8,491n	−17 19 12,1	9,935	b	8	*L.*

Thetis.

April 17	11 31 1,4	14 34 1,60	8,172n	−4 31 45,6	9,899	c	4	*M.*
24	11 32 14,6	14 28 4,37	7,921n	−3 54 49,3	9,897	d	6	*L.*
24	11 59 29,9	14 28 3,36	7,489n	−3 54 50,4	9,897	d	6	*M*
Mai 6	9 24 36,9	14 17 34,63	8,324n	−3 5 6,3	9,890	e	8	*M.*
7	9 25 54,9	14 16 43,87	8,308n	−3 1 53,6	9,889	f	9	*L.*
7	9 50 38,9	14 16 42,84	8,194n	−3 1 57,8	9,891	f	8	*M.*
11	10 5 48,0	14 13 26,29	7,957n	−2 51 9,9	9,890	g	13	*L.*
12	9 33 42,9	14 12 40,48	8,158n	−2 49 3,0	9,890	g	8	*M.*
12	10 28 38,2	14 12 39,49	7,888n	−2 48 52,2	9,890	h	8	*L.*

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0.

α	$9^h33^m55^s{\cdot}87$	43″41′ 26″0	B. Z. 495, 497
β	9 34 47	43 40	
γ	9 1 34,23	44 22 38,0	2 Wien. Merid.-Beob.
δ	8 27 1,06	9 44 39,5	1 Wien. Merid.
ε	10 59 18,87	0 38 42,0	B. Z. 158. 1 Wien. Mrd., Gew. B. 1, Mrd. 2
ζ	10 53 53,42	0 47 51,4	Lal. 21141 u. 21142, B. Z. 154, 158, Piazzi 6 Beob. 212, Sant 180, 5 Beob., 2 Wien. Mrd., Gew. L. 1, B. 2, Piazzi 3, Sant. 5, Mrd. 4

Digitized by Google

y	10h 49m 49'80	1° 3' 18"7	1 Wien. Merid.
y_1	10 50 33,97	1 2 15,0	1 Wien. Merid.
β	10 48 30,19	1 28 56,7	Mädler 1517
i	10 36 11,15	2 39 10,9	B.Z. 152, Lal. 20694, Gew. B. 2, Lal. 1
$\varkappa$	10 36 14,37	2 53 48,7	B.Z. 152, 159
λ	10 42 9,81	4 10 49,2	Lal. 20838, 1 Wien. Merid., Gew. Lal. 1, Wien. Merid. 3
μ	10 36 8,96	5 2 8,9	1 Wien. Merid.
μ'	10 36 20,68	4 59 2,2	1 Wien. Merid.
ν	10 33 4,87	5 16 13,0	Lal. 20614
o	11 16 51,26	2 10 31,8	Mädler 1562
π	11 11 43,95	2 25 2,2	Mädler 1556
ρ	11 10 5,16	2 46 45,9	Mädler 1552
σ	11 6 42,02	3 1 51,1	B.Z. 159, Lal. 21467, Sant. 126, 2 Bb., Gew. B.Z. 2, L. 1, S. 6
τ	11 4 22,0	3 17 46,3	Bess. 159, Lal. 21410, Gew. B. 2, Lal. 1
υ	11 7 54,54	−0 12 40,2	B. 158
φ	11 5 8	−0 22	
χ	11 4 56	−0 2	
ψ	11 5 19	−0 2	
ω	11 6 35,58	−0 41 29,0	
a	10 58 16	−0 39	Mädler 1547
b	13 11 5,37	−17 31 51,9	Mädler 1763
c	14 35 5,20	−4 29 9,8	B.Z. 81, Sant. 303, 3 Beob., Gew. B. 1, Sant. 3
d	14 29 38,70	−3 40 7,7	Rect. beob. Wien. Merid. Decl. Lal. 26635, B.Z. 81, Gew. B. 2, Lal. 1
e	14 18 41,21	−3 4 46,9	Lal. 26351, B.Z. 76, Gew. Lal. 1, B. 2
f	14 16 53,39	−3 16 8,7	B.Z. 81.
g	14 15 22,16	−2 32 38,0	Rect. am Wien. Merid. bestimmt; Decl. B.Z. 76
h	14 9 15,09	−2 32 37,6	Sant. 261, 3 Beob., B.Z. 76, Gew. Sant. 3, B. 1

Mittlere Örter für 1860,0 der am Wiener Meridiankreise bestimmten Vergleichsterne.

9h 1m 34'23	44° 22' 38"0	2 Beobachtungen	
8 27 1,06	9 44 39,5	2	"
10 59 18,92	0 38 40,0	1	"
10 53 53,44	0 47 52,1	2	"
10 49 49,80	1 3 18,7	1	"
10 50 33,97	1 2 15,0	1	"

10h 42m 9'86		1	Beobachtung
10 36 8,96	5° 2' 8"9	1	"
10 36 20,68	4 59 2,2	1	"
14 29 38,70		2	"
14 15 22,16		1	"

Vergleichung mit den Ephemeriden. Beobachter: *Löwy*.

Planet	Datum	Beobachtung — Rechnung. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Ephemeride
Pomona	Jan. 26	+ 0'60	−0' 0"5	A.N. Bd. 52
Ariadne	Febr. 17	−19,26	+2 7,0	XXXVIII. Bd., S. 365 d. Jahrgangs 1859 d. Sitzungsber. d. k. Acad. der Wissenschaften zu Wien
	24	−19,67		
	25	−19,59	2 10,0	
	29	−19,59	2 10,6	
	März 10	−19,82	2 12,5	
	11	−19,67	2 13,5	
	12	−19,61	2 5,9	
	13	−19,56	2 11,5	
Doris	Febr. 29	− 0,53	+0 15,3	Berl. Jahrb. 1862, S. 423
	März 11	− 0,45	15,2	
	12	− 0,78	15,7	
	13	− 0,87	19,0	
	16	− 0,55	17,2	

Planet	Datum	Beobachtung — Rechnung. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Ephemeride
Victoria	März 20	+ 0'34		Berl. Jahrb. 1862, S. 361
	21	+ 0,36	+0' 10"3	
Thetis	April 24	+ 5,82	−0 28,9	Berl. Jahrb. 1862, S. 371
	Mai 7	+ 5,92	27,7	
	11	+ 5,62	32,3	
	12	+ 6,28	29,7	
Urania	März 13	− 1,13	+0 7,5	Berl. Jahrb. 1862, S. 397
	16	− 1,01	0,8	
	17	− 0,80	7,0	
	21	− 0,85		
	23	− 0,81	0,1	
	27	− 0,90	4,2	

Digitized by Google

Beobachter: *Murmann.*

Rechnung — Beobachtung.

Planet	Datum	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Ephemeride
Pomona	Jan. 26	+ 0'27	+0' 4"7	A. N. B. 52
Egeria	Jan. 26	— 0,05	+0 1,8	B.J.1862S.363
Ariadne	Febr. 25	—19,45	+2 5,8	XXXVIII. Bd.,
	März 10	—19,89	9,4	S.365 d. Jahr-
	11	—19,43	7,9	gangs 1859 d.
				[Sitzungsb. d. k. Acad. d. Wissens. zu Wien
Doris	März 11	— 0,82	+0 12,4	Berl. Jahrb.
	12	— 0,89	16,3	1862 S. 423
	13	— 0,68	17,6	
Urania	März 13	— 1,08	+0 0,7	B.J.1862S.397
Thetis	April 17	+ 5,62	—0 30,5	
	24	+ 5,85	35,6	Berl. Jahrb.
	Mai 6	+ 5,80	31,0	1862 S. 371
	7	+ 5,79	35,1	
	12	+ 5,44	35,9	

Wien 1860 Juni 1.

Bemerkungen.

März 10. Die Beobachtung der Ariadne durch leichte Nebel etwas beeinträchtigt.

März 11. Doris, die Beobachtung durch Mondschein erschwert.

März 16. Doria durch leichte Wolken beobachtet.

März 17. Hygiea, Declination etwas unsicher.

Urania war bei der nicht grossen Öffnung von 4 Zoll des Fernrohres mühsam zu beobachten. Bei dem Vergleichstern der Urania vom 23ten März ist die Polardistanz im Lalande um 1' zu gross angegeben, es soll stehen 86°38' 35"5. Die Thetisbeobachtungen vom 11ten und 12ten Mai beruhen auf dem Sterne *d* nach Lalande und Bessel, ergaben in Rect. eine um mehr als eine Secunde grössere Abweichung von der Ephemeride als die Übrigen. Es wurde deshalb in Rectascension das Mittel aus 2 Wiener Meridianbeobachtungen zu Grunde gelegt, welches um 1'31 von Lalande und Bessel abweicht.

Littrow.

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther.*

Thetis.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	Anzahl d. Vgl.
1867 Sept. 14	11^h18^m25'1	5°28' 31"4	5°46' 26"5	2
17	13 22 26,2	4 44 29,5	— 6 9 26,7	12
19	12 21 43,6	4 19 7,2	— 6 23 44,2	6
1859 Jan. 5	10 30 59,7	97 5 42,6	+19 32 11,5	12
7	9 54 8,1	96 35 17,0	+19 37 18,6	6
8	8 11 0,4	96 21 11,4	+19 39 44,5	12
1860 April 12	12 37 32,2	219 27 23,4	— 4 59 20,3	12
28	10 18 48,2	216 8 17,7	— 3 35 57,0	12
30	9 55 51,5	215 41 46,1	— 3 27 20,3	14
Mai 1	10 22 24,8	215 28 12,6	3 23 10,0	12
6	9 41 7,8	214 23 10,1	— 3 5 0,6	12

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

Datum	Grösse	Sch. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter f. d. nebenstehende Jahr		Quellen
1857 Sept. 14	7	4°57' 49"2	— 5°47' 18"6	4°56' 56"7	— 5°47' 42"4	B.Z. 105
17	9.10	4 39 0,9	— 6 7 56,5	4 38 7,7	— 6 8 20,4	Arg. 2 Beob.
19	9.10	4 8 44,7	— 6 25 21,3	4 7 51,1	— 6 25 45,1	Arg. 1 Beob.
1859 Jan. 5	8	96 35 31,4	+19 32 2,9	96 35 0,3	+19 31 57,1	B.Z. 346
7	9	96 57 28,9	+19 40 7,8	96 56 57,4	+19 40 2,1	"
8	9	96 57 29,0	+19 40 7,8	96 56 57,4	+19 40 2,1	"
1860 April 12	9	219 16 33,7	— 4 58 23,4	219 15 51,1	— 4 58 4,6	Lal.-Baily 26833
28	7	215 41 36,8	— 3 37 29,6	215 40 51,6	— 3 37 10,9	Piazzi u. Taylor
*) 30	7	215 49 8,5	— 3 26 42,6	215 48 23,9	— 3 26 23,9	"
Mai 1	9	215 40 55,5	— 3 24 23,8	215 40 9,9	— 3 24 5,2	B.Z. 81
6	8	214 41 2,7	— 3 5 6,6	214 40 16,7	— 3 4 48,1	B.Z. 76

*) Die jährliche eigene Bewegung des April 30 benutzten Sterns wurde +0"143 —0"023 angenommen.

Digitized by Google

Bellona.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	Anzahl d. Vergl.
1859 April 26	10h31m19s4	219°47′35″8	−0°47′24″8	10
27	10 46 58,2	219 35 0,7	−0 42 8,8	10

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse	Sch. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1859		Quellen
1859 April 26	7	219°29′58″9	−0°49′33″5	219°29′17″7	−0°49′14″8	Bessel Zone 74
*)27	8.9	219 42 33,3	−0 43 42,9	219 41 52,0	−0 43 24,3	Mittel aus 3 neuen Königsb. Bestimm.

Neue Reduction der ersten Concordia-Beobachtung.

1860 März 24 12h14m26s0 m. Zt. Bilk 180°28′30″1 AR. +2°51′19″6 Decl. 3 Vergl.

Die RA. des Vergleichsterns wurde 7 Mal und die Declination 5 Mal zu Königsberg neu bestimmt und der Stern so angenommen:

	Grösse	Sch. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1860,0	
1860 März 24	6.7	180°38′25″7	+2°40′44″9	180°37′44″6	+2°41′2″6

Comet Rümker 1860 II.

1860 Mai 7 10h37m46s0 m. Zt. Bilk 68°31′13″7 AR. +55°15′27″4 Decl. 5 Vergl.

Der Vergleichstern wurde nach Argelander-Ölitzen № 5137 so angenommen:

		Scheinb. Ort		Mittlerer Ort 1860,0	
1860 Mai 7	(7)	69°9′57″9	+55°21′4″6	69°9′49″9	+55°20′53″3

Der Comet war wegen seiner Lichtschwäche schwer zu erkennen, so dass die Beobachtung etwas unsicher ist.

Bilk bei Düsseldorf 1860 Juni 4. *R. Luther.*

*) Dieser Stern steht in Lalande-Baily unter № 26887 und in B. Z. 74 und scheint eine, hauptsächlich in der Declination merkliche, eigene Bewegung zu haben −0″044 −0″207.

Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber.

Am Ende der Einleitung seines dritten Bandes der Astronomischen Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bonn sagt Herr Prof. *Argelander*:

„Es wäre gewiss sehr dankenswerth, wenn Jemand die „Mühe übernähme, die Positionen der vielen bei Gelegenheit „von Planeten- und Cometen-Beobachtungen bestimmten „Sterne, die sich meistens in den periodischen Schriften „zerstreut vorfinden, zu sammeln und geordnet auf eine be„stimmte Epoche reducirt zusammen zu stellen."

Diesem Wunsche wird Genüge geleistet werden. Drei Studenten der Utrechter Universität, die Herren Candidaten *Dibbits*, *Groneman* und *Martins* haben sich auf meine Bitte entschlossen, zusammen diese Arbeit zu übernehmen.

Eine Menge zerstreutes Material wird damit den Astronomen mehr zugänglich und der Wissenschaft mehr dienlich gemacht werden.

Utrecht 1860 Juni 1. *M. Hoek.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1265.

Über Reflexbilder in Fernröhren, von Herrn Ministerialrath *Steinheil*.

Bekanntlich werden Reflexbilder im Gesichtsfelde eines Fernrohres sichtbar, wenn letzteres nach einem sehr hellen Gestirn gerichtet wird und der Himmelsgrund dunkel ist. Diese Bilder, oder nach Umständen auch nur Lichtscheine, entstehen, wenn das vom Objectiv kommende Licht auf die Ocularlinse trifft und hier gebrochen, theilweise auch reflectirt wird. Alle Reflexionen an den vordern, dem Objective zugewendeten Flächen der Ocularlinsen, erzeugen übrigens keine sichtbare Bilder, indem das Licht durch Reflexion wieder gegen das Objectiv zurückkehrt. Allein der gebrochene Strahl trifft im Innern des Glases auf die zweite Fläche der Linse und erleidet hier abermals eine Zerlegung. Der gebrochene in Luft austretende Theil giebt das eigentliche Bild. Der reflectirte Theil geht wieder zur ersten Fläche zurück und findet dort eine dritte Zerlegung. Der Haupttheil geht gegen das Objectiv, der reflectirte Theil aber im Innern der Linse wieder gegen das Auge zu und trifft da zum zweitenmale die zweite Linsenfläche. Hier erleidet der Strahl abermals eine Zerlegung. Der reflectirte Theil erzeugt Reflexbilder höherer Ordnung, der gebrochene Theil aber geht gegen das Auge und schneidet die Axe in irgend einem Punkte. Hier entsteht also das Reflexbild und es muss dieses deutlich erscheinen, wenn es in derselben Ebene mit dem Brennpunkte des Oculares liegt. Liegt aber das durch doppelte Reflexion erzeugte Reflexbild nahe beim Auge oder näher gegen das Objectiv, als der Brennpunkt des Oculares, so wird das Bild undeutlich und bildet nur noch ein Lichtschein, der um so schwächer wird, je weiter die Bilder aus einander liegen.

Wenn die Brechungskraft des Glases und der Einfallswinkel des Strahls gegeben sind, lehrt die Theorie, der wievielte Theil des auffallenden Lichtes reflectirt wird. Gesetzt, dieses wäre $\frac{1}{100}$stel, so hätten die Reflexbilder erster Ordnung nahezu $\frac{1}{10000}$stel der Helligkeit des Hauptbildes. Diese Bilder erster Ordnung sind aber nicht sichtbar, da die Strahlen gegen das Objectiv hingehn. Dafür aber wird das Reflexbild der zweiten Ordnung sichtbar, wie wir gezeigt haben; dieses hat aber wieder nur nahezu $\frac{1}{100}$stel der Helligkeit des Bildes erster Ordnung, also nahe nur $\frac{1}{1000000}$stel der Helligkeit des Hauptbildes und hieraus erklärt es sich, weshalb diese Reflexe nur auf sehr helle Objecte bei sonst dunklem Grunde sichtbar werden. Da sonach die sichtbaren Reflexe einem zweiten Bilde angehören, so muss ihre Lage und ihre Bewegung conträr sein zu der des Hauptbildes. Sie erscheinen daher bei astronomischen Ocularen als aufrechte Bilder, die sich conträr gegen das Hauptbild bewegen. Sie sind am besten sichtbar bei schwachen Vergrösserungen und bei einer excentrischen Lage des Hauptbildes gegen das Gesichtsfeld. Stellt man das Hauptbild aber in die Mitte des Sehfeldes, so verschwinden sie vollständig, da sie sich auf das Hauptbild legen und hier, ihrer geringen Intensität wegen, gar nicht wahrzunehmen sind. Ich habe wohl kaum nöthig anzuführen, dass diese Reflexe für die Beobachtung ganz unschädlich gemacht werden können, weil man, selbst wenn sehr feine Sterne in der Nähe eines hellen Gestirnes beobachtet werden sollten und die Nähe am hellen Sterne so gross wäre, dass sich dieser nicht aus dem Gesichtsfelde entfernen liesse, man doch immer die Möglichkeit hat, die Reflexe auf die entgegengesetzte Seite des Hauptbildes zu führen, also die feinen Sterne auf dunklem Grunde zu beobachten.

Aus diesem Grunde mag es daher auch wohl kommen, dass man bisher keine besondere Rücksicht auf die Reflexe bei der Construction der Oculare genommen hat. Das Ocular muss andere wesentliche Bedingungen erfüllen, denen gleichzeitig ohne dies nicht leicht zu entsprechen ist. Es soll gleiche Vergrösserung über das ganze Gesichtsfeld geben, also nicht verzerren; es soll von der Mitte bis zum Rande gleichzeitig auf grösste Deutlichkeit eingestellt sein; es muss die Farben ausser der Axe vereinigen und soll einen möglichst kleinen Fehler in Kugelgestalt hervorbringen, endlich aber ein möglichst grosses Gesichtsfeld gestatten. Bei so viel wesentlichen Anforderungen wird es doch wohl erklärlich, warum man auf unwesentliche wie die, dass die Reflexbilder möglichst weit vom Brennpunkt des Oculares abliegen, keine besondere Rücksicht mehr genommen hat.*)

*) Sollte man glauben, dass nichtsdestoweniger ein Astronom an diesen Ocularreflexen ein so grosses Ärgerniss genommen hat, dass er deshalb die Fernröhre für nicht anwendbar erklärte und dabei in solchen Unmuth gerieth, dass er die Oculare auch nicht auswechseln will, sondern absichtlich aufbewahrt, um bei der demnächst zu erwartenden

Digitized by Google

Wenn aber auch bei ortsbestimmenden Messungen diese Reflexe ohne Einfluss und ohne Nachtheil sind, so können doch Fälle vorkommen, in welchen es wünschenswerth wird, sie auf ein Minimum zurückgeführt zu sehen, z. B. bei photometrischen Messungen. Es dürfte daher den Astronomen und Freunden der Astronomie erwünscht sein, zu wissen, welche Ocular-Construction die Reflexe am schwächsten, und welche sie am stärksten zeigt, um bei der Wahl der Instrumente ihren Zweck direct zu berücksichtigen.

Das *Euler*sche Doppelocular, bei welchem das Bild zwischen Collectiv- und Ocularlinse in der Mitte liegt, was auch *Fraunhofer* zur blossen Betrachtung des Himmels anwendet und was ich in meinem Preiscourante mit *AD* bezeichnete, ist möglichst frei von diesen Reflexen. Es erfüllt jedoch die Bedingung eines möglichst grossen Gesichtsfeldes nur zum Theil und zeigt nicht zugleich deutlich für Mitte und Rand des Gesichtsfeldes. Da dieses Ocular zu Messungen nicht angewandt werden kann, die kein Giss zwischen Objectiv und Fäden erlauben, so hat *Fraunhofer* ein Micrometer-Ocular construirt, welches eigentlich eine Doppelloupe aus einfachen planconvexen Linsen gebildet ist. Dieses Ocular hebt den farbigen Rand nicht und zeigt daher Fäden ausser seiner Axe oder Kreismicrometer mit ungenügender Schärfe. Zugleich aber sind die Reflexbilder sehr merklich und ebenso stark, d. h., dem Brennpunkte des Oculars ebenso nahe liegend, als bei meinen Micrometerocularen, die ich achromatisch machte und denen ich zugleich ein grösseres Gesichtsfeld geben konnte. Ich bezeichne sie mit *AC*.

Das von mir für gewöhnliche Zwecke meistens beigegebene Ocular *AE* besteht aus 3 Linsen und es liegt das Bild vom Auge aus zwischen der zweiten und dritten Linse. Dieses Ocular erfüllt alle wesentlichen Bedingungen sehr gut, wie aus der vollgültigen Beurtheilung zu ersehen ist, welche es in № 1145, Beilage V. der Astr. Nachr. gefunden hat. Besonders für schwache Vergrösserung ist es sehr geeignet, weil es ein sehr grosses Gesichtsfeld mit gleicher Deutlichkeit bis zum Rande giebt. Allein bei diesem Oculare liegen die Reflexbilder der dritten und zweiten Linse sehr nahe beim Brennpunkte des Oculares, so dass sie bei Ocular-Verstellungen von ca. $\pm 2^m$ deutlich werden und folglich ihre grösste Helligkeit zeigen. Wer also Anstand nimmt an Reflexen, die sich übrigens nur bei ganz hellen Objecten, wie Sonne, Mond, Venus, Sirius etc. zeigen, der muss auch den Vortheilen dieser Construction entsagen und sich mit einem anderen Ocular genügen lassen. Es ist wohl denkbar, dass auch ein ebenso vollkommenes Ocular construirt werde, wie dieses, was zugleich die Reflexe schwächer zeigt, oder ihre Bilder weiter von dem Brennpunkte des Oculars verlegt, aber bis jetzt existirt kein solches Ocular und es erscheint auch sehr problematisch, ob es indicirt sei, wegen des geringen und unwesentlichen Übelstandes der Reflexe eine neue, jedenfalls schwieriger auszuführende Ocular-Construction durchzuführen.

C. A. Steinheil.

totalen Sonnenfinsterniss der gelehrten astronomischen Welt zu zeigen, welche ungeheure Fortschritte die Optik in meinen Händen gemacht habe. Ich füge noch bei, dass dieser Herr die Reflexe der Oculare durch Änderung der Centrirung der Objective entfernen wollte, dass ich nach solchem Vorgehen also natürlich nicht einstehen kann für den Zustand, in welchem sich die Instrumente jetzt befinden.

Die Veränderlichen Mira Ceti, χ Cygni und Algol Persei, von Herrn Prof. *Heis*.

1. Mira Ceti.

Die beiden letzten Perioden der Sichtbarkeit.

Helligkeiten der Vergleichsterne in Stufen ausgedrückt:

i	$= -24$	ν Ceti	$= 11$
h	$= -21$	μ "	$= 14$
d	$= -17$	ξ "	$= 17$
374 *B*	$= -11$	ω "	$= 19$
371 *B*	$= -11$	ξ^2 "	$= 20$
355 *B*	$= -6$	δ "	$= 24$
74 *Fl*	$= -3$	$\varkappa$ Piscium	$= 27$
396 *B*	$= 0$	γ Ceti	$= 31$
84 *Fl*	$= 1$	$\varkappa$ "	$= 37$
75 *Fl*	$= 7$		

Die Sterne von 396 *B* an sind meinem blossen Auge sichtbar.

Die Positionen der mit *i*, *h*, *d* bezeichneten Sterne sind (1855,0):

$i : \alpha = 2^h 11^m 19^s \quad \delta = -4° 9' 4$

$h : \alpha = 2\ 14\ 20 \quad \delta = -3\ 57{,}4$ (B.Z. 128 = W.H. 195)

$d : \alpha = 2\ 12\ 48 \quad \delta = -4\ 12{,}1$ (B.Z. 128 = W.H. 218)

1858 Oct.	1	$10^h 6$	$-4{,}5$
	4	10,6	$-0{,}5$
	6	10,0	1,5
	8	10,1	10,0
	9	10,4	12,5
	10	10,5	13,5

Digitized by Google

1858 Oct.	12	9ᵇ6	18,6
	15	10,5	25,7
	16	10,6	28,5
	18	10,6	32,5
	25	10,2	33,5
	29	10,0	34,0
	30	10,0	33,5
Nov.	3	10,0	34,5
	7	10,8	34,5
	9	10,0	34,0
	13	9,0	33,0
	23	10,3	32,0
Dec.	4	10,5	27 0
	16	8,0	27,5
	22	10,0	23,0
	24	10,0	21,5
	30	9,5	19,5
	31	9,0	19,0
1859 Jan.	4	7,0	13,0
	5	7,0	13,0
	8	8,0	12,0
	9	7,0	11,5
	22	7,0	8,0
	23	7,5	5,5
	28	7,0	5,0
Febr.	8	7,0	— 1,0
	19	7,0	— 4,0
Aug.	3	13,5	—16,5
	6	12,5	—14,0
	25	15,0	6,5
	30	14,0	11,5
	31	14,0	12,5
Sept.	5	11,0	13,0
	12	11,0	20,0
	18	10,5	32,0
	22	10,0	34,5
	29	10,0	35,5
		16,0	36,0
Oct.	1	12,0	35,0
	3	10,5	34,5
	4	10,6	34,5
	6	10,5	34,0
	7	10,5	34,0
	8	10,5	34,0
	16	10,2	35,0
	22	10,0	33,7
	24	10,1	33,0
	28	10,0	33,3
Nov.	3	9,0	33,0
	18	10,0	31,0
	19	10,5	30,7
	21	10,0	29,5
	23	8,0	29,0
	25	8,0	28,5
	28	8,0	27,3
Dec.	2	8,0	23,0
	3	10,6	22,5
	15	11,0	9,0
	20	7,0	8,0
1860 Jan.	12	8,0	— 1,0
	14	8,0	— 1,5
	18	7ᵇ0	— 2,0
	24	7,4	— 4,7
Febr.	9	7,5	— 10,0
	10	7,5	—11,0
	14	7,5	—11,5
	23	7,0	—13,0

Die Beobachtungen der drei letzten Perioden geben folgende Maxima:

Maximum	Zwischenräume
1857 Dec. 28	310 Tage
1858 Nov. 3	330 »
1859 Sept. 29	

Die Lichtcurve zeigte für die Erscheinung 1859—60 eine eigene Einbiegung nach dem Maximum, wie ich dieselbe auch bei früheren Erscheinungen wahrgenommen habe. Recht deutlich ist nach dem 29ᵗᵉⁿ Sept. ein secundäres Maximum gegen den 16ᵗᵉⁿ Oct. zu erkennen.*) Die letzte Erscheinung war ferner ausgezeichnet durch die ungemein lange Dauer der Sichtbarkeit von Mira für das freie Auge. Von sechs vollständig von mir beobachteten Erscheinungen war die Dauer der Sichtbarkeit für das freie Auge:

1847 Oct. 15	bis	1848 Jan. 25	=	104 Tage.
1848 Sept. 4	»	1849 Jan. 10	=	128 »
1849 Aug. 16	»	1849 Dec. 6	=	112 »
1857 Oct. 29	»	1858 März 5	=	127 »
1858 Oct. 4	»	1859 Febr. 8	=	127 »
1859 Aug. 19	»	1860 Jan. 11	=	147 »
			Mittel =	124 Tage.

Die Dauer für die Unsichtbarkeit mit freiem Auge war bei der letzten Periode 192 Tage, im Mittel beträgt dieselbe 210 Tage.

II. χ Cygni.

Vergleichungssterne:

η	30,0	68 P.	14,8
φ	25,0	15 Olb.	14,3
17 Fl.	22,6	23 »	13,0
9	18,5	25 »	7,6
5 Olb.	16,0	29 »	6,5
		28 »	4,0

Mit freiem Auge sehe ich noch 5 Olb.

Die Periode der Erscheinung von χ im Anfange des Jahres 1859 fiel sehr ungünstig. Es konnten nur die folgenden sicheren Beobachtungen angestellt werden:

*) Herr *Winnecke* giebt in A. N. 1224 für 1859 als Maximum Oct. 15 an, welches nahezu mit dem von mir beobachteten secundären Maximum übereinstimmt. Die beiden vorangehenden Maxima findet Herr *Winnecke* am 21ᵗᵉⁿ Dec. 1857 und am 7ᵗᵉⁿ Nov. 1858. Herr *Schmidt* findet für 1858: Nov. 5 (A. N. 1221).

Digitized by Google

1859	Jan.	9	7^h0	−6,0
		22	6,5	0,0
	Febr.	8	7,0	10,4
	März	10	15,0	9,4
		31	14,7	7,0
	April	6	14,0	3,0

Die in der Morgendämmerung Mitte Februar bis Anfang März angestellten Beobachtungee waren unsicher. Das Maximum von χ mochte auf Febr. 18 gefallen sein; der Stern mochte nicht viel über 6. Grösse hinausgegangen sein.

Für die diesjährige Erscheinung waren die Beobachtungen:

1860	Febr.	10	6^h8	−3,0
		22	15,5	5,0
	März	16	13,2	14,0
		19	13,0	13,5
	April	8	11,0	18,6
		10	11,0	19,0
		11	11,0	19,0
		15	11,5	19,6
		16	11,6	18,0
		17	11,5	19,0
		22	11,0	15,0
		25	9,7	15,8
		30	10,5	12,3
	Mai	1	10,6	12,0
		2	10,8	11,3
		3	11,0	11,0
		7	11,0	11,2
		9	11,0	10,6
		10	10,5	10,0
		14	10,5	10,0
		15	10,0	10,0
		17	10,0	9,6

Das Maximum für χ Cygni fiel für die letzte Periode der Sichtbarkeit auf April 15. Während des ganzen Monats April war der Veränderliche dem blossen Auge sichtbar. Der Zwischenraum zwischen den beiden letzten Maximis betrug 422 Tage.

III. Algol Persei.

Beobachtete Minima:

1) 1859 Nov. 3 $12^h\ 1^m5$ mittl. Münst. Zt.
= 12 24,6 mittl. Berl. Zt.

Nach der Tabelle war das Minimum 12^h15^m m. Zt. Berlin. Unterschied $9{,}6^m$.

2) 1859 Nov. 6 8^h26^m mittl. Münst. Zt.
8 49 mittl. Berl. Zt.

Berechnetes Minimum 9^h4^m mittl. Berl. Zt.
Unterschied -15^m

3) 1860 Febr. 23 7^h59^m mittl. Münst. Zt.
8 22 mittl. Berl. Zt.

Berechnetes Minimum 8^h9^m mittl. Berl. Zt.
Unterschied $+13^m$.

Münster 1860 Mai 18. *Heis.*

Preisverzeichniss

der astronomischen und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein*,

Universitäts-Instrumenten- und Maschinen-Inspector in Göttingen.

No. 43 Ein **Boussolen-Apparat** mit 5zöll. Nadel und einem in viertel Grade getheilten Kreis. Das achrom. Fernrohr von 8 Lin. Oeff. und 8 Zoll Brennw. liegt unter der Boussole und ist zum Umlegen eingerichtet. Die Fernrohrstütze lässt sich um einen Verticalzapfen in der Büchse des Dreifusses drehen und mittelst Micrometerschraube fein einstellen ..... Thlr. 60

44 Derselbe Apparat mit Höhenkreis 70

Dass zu sämmtlichen Instrumenten, den Dimensionen derselben entsprechend, genaue Libellen beigegeben sind, bedarf kaum der Erwähnung: auch bemerke ich, dass die Eintheilung der Kreise und der Nonien aller dieser Instrumente, die bis zu 20 Secunden der Ablesung gehen auf Silber ist

No. 45 Ein **Collimator.** Objectiv-Oeffn. 27 Lin., Brennw. 27 Zoll. Der Träger des Rohrs ist auf einem Dreifuss befestigt; das Rohr selbst ist an beiden Enden mit genau gleich starken Ringen von Kanonenmetall versehen, mit welchen dasselbe in dem Träger einliegt und sich um diese drehen lässt. An dem Rohre ist die erforderliche Correction um die astr. Axe mit der geometrischen zusammenfallend zu machen. Auf die Ringe des Rohrs lässt sich die sehr empfindliche Libelle setzen ... Thlr. 200

46 **Collimator.** Oeffn. des Objectivs 24 Linien. Brennweite 24 Zoll 150

47 **Collimator.** Oeffn. des Objectivs 18 Linien. Brennweite 18 Zoll 150

Die Collimatoren 46 und 47 sind in ihrer Construction genau wie No. 45.

Digitized by Google

No. 48 **Heliotrop** nach *Gauss*, mit einem Objectiv von 15 Lin. Oeffn. und 18 Zoll Brennw. und genauen Planspiegeln. . . . . Thlr. 120

49 **Heliotrop** nach *Gauss*, mit einem Objectiv von 15 Lin. Oeffn. und 15 Zoll Brennw. und genauen Planspiegeln. 100

50 **Heliotrop** nach *Steinheil*, ohne Fernrohr. 14

51 **Prismenkreis** nach *Steinheil's* neuester Construction, mit 5 zöll. Kreisen; Theilung auf 10 Sec. Diesem Instrument ist ein Hülfsapparat beigegeben, um alle Correctionen desselben im Zimmer vornehmen zu können 180

52 **Prismenkreis** einfacher Construct., ohne Hülfsapparat 80

53 **Spiegelkreis.** Durchm. des Kreises 6 Zoll; Theilung bis auf 10 Secunden. 96

54 **Spiegel-Prismenkreis** nach *Martins*. Durchmesser des Kreises 9 Zoll; Eintheilung mittelst der Nonien bis auf 10 Sec. Oeffn. des Objectivs 9 Linien, Brennw. 6 Zoll. Vergr. des Fernrohrs 6- u. 12fach 80

55 **Spiegel-Prismenkreis.** Durchm. des Kreises 6 Zoll; Eintheilung bis auf 20 Sec. Fernrohr wie No. 54 60

56 **Spiegelkreis.** Durchm. des Kreises 5 Zoll; Eintheilung bis auf 20 Sec. Oeffnung des Objectivs 6 Lin., Brennw. 4 Zoll. Vergr. 8fach. 40

Die Instrumente 52, 55 und 56 sind in ihrer Construction ganz gleich. Die Art der Beobachtung ist dieselbe, wie die mit dem Sextanten, die Bilder sind aber weit lichtstärker, indem anstatt des feststehenden Spiegels ein Prisma angewandt wird.

57 **Spiegelsextant** von 6 Zoll Radius, Eintheilung bis auf 10 Secunden. 80

58 **Spiegelsextant** von 5 Zoll Radius, Eintheilung bis auf 10 Secunden. 70

59 **Spiegelsextant** von 4 Zoll Radius, Eintheilung bis auf 20 Secunden. 50

60 **Dipleidoscop** 12

61 **Dipleidoscop** mit einem Fernrohr. 22

62 **Dipleidoscop** zur Beobachtung ausser dem Meridian 30

63 **Passagenprisma** 18

64 **Passagenprisma** mit Fernrohr. 28

65 **Nivellirinstrument.** Oeffn. des Objectivs 18 Linien, Brennw. 18 Zoll. Das Instrument ist mit einem Azimuthalkreise versehen von 7 Zoll im Durchm., dessen Nonien 10 Sec. angeben. Das Fernrohr lässt sich umlegen und in seinen Lagern um seine Axe drehen und corrigiren, damit die opt. Axe mit der geometrischen zusammenfällt. 150

66 **Nivellirinstrument** wie No. 65 ohne Horizontalkreis. 120

67 **Nivellirinstrument** mit einem Fernrohre von 15 Zoll Brennw. und 15 Lin. Oeffn. Azimuthalkreis von 5 Zoll Durchm., Eintheilung bis auf 20 Sec. . . . 130

68 **Nivellirinstrument** von den Dimensionen wie No. 67 ohne Azimuthalkreis. 100

No. 69 **Nivellirinstrument** mit einem Fernrohr von 12 Zoll Brennw. und 12 Lin. Oeffn., ohne Horizontalkreis Thlr. 80

Die Instrumente 66, 67, 68 und 69 sind in ihrer Construction wie das von No. 65.

70 **Nivellirinstrument.** Das Fernrohr ist in seinem Lager fest, welches ein Ganzes mit der Bünbse des Centralzapfens des Instruments bildet. Mit dem Dreifuss des Instrumentes ist der Centralzapfen fest verbunden. Klemme und Micrometer-Bewegung. Brennw. des Fernrohrs 18 Zoll, Oeffn. des Objectivs 18 Lin.; ohne Horizontalkreis. 65

71 **Nivellirinstrument.** Fernrohr von 15 Zoll Brennw. und 15 Linien Oeffn. 50

72 **Nivellirinstrument.** Fernrohr von 12 Zoll Brennw. und 12 Linien Oeffn. 40

73 **Nivellirinstrument.** Fernrohr von 9 Zoll Brennw. und 6 Linien Oeffn. 35

Die Instrumente No. 71, 72 und 73 sind dem von No. 70 gleich.

74 **Nivellirinstrument** nach *Stampfer* mit 18 zöll. Fernrohr 100

75 " " " " 15 " " 70

76 **Distanzenmesser** nach *Fraunhofer* mit 18 zöll. Fernrohr 80

77 " " " " 15 " " 65

78 **Kippregel** mit einem ganzen Kreise von 5 Zoll Durchmesser, dessen Nonien 20 Sec. angeben; Fernrohr zum Durchschlagen von 15 Linien Oeffnung und 15 Zoll Brennw. 60

79 **Kippregel** mit einem halben Kreise, dessen Nonius einzelne Minuten angiebt. Fernrohr zum Durchschlagen von 12 Lin. Oeffn. und 12 Zoll Brennw. 45

80 Ein **Messtisch** nach *Reichenbach*. 36

81 " " " *Lehmann*. 30

82 Ein künstlicher **Glas-Horizont** mit empfindlichem Niveau, von. 15–22

83 Ein Dach zu einem künstlichen Horizont aus planparallelen Gläsern bestehend, je nach der Grösse, von 15–22

84 Ein **Quecksilber-Horizont**, eine kupferne Schaale mit einer Büchse von Buchsbaum 6

85 **Bussole** mit Prisma nach *Schmalkalder* 16

86 Ein **Winkel-Prisma** 6

87 Ein **Winkelspiegel**, von . . . . . 2—6

88 Ein **Winkelkreuz** nach *Baurenfeind*. 14

89 **Messketten**, von . . . . . 5—7

90 **Nivellirlatte**, von . . . . . 3—10

91 **Stativ** für Spiegelsextanten, Prismenkreise etc. mittelst dessen das anzuwendende Instrument in eine jede Lage zur Anwendung gebracht werden kann, je nach der Grösse des anzuwendenden Instrumentes, von. 30–50

Digitized by Google

Physik.

a. Maass und Gewicht.

No. 1 **Grosse Waage** mit Spiegel-Ablesung zu Fundamental-Bestimmungen. Die Unterlagen der Schneiden bestehen aus hochpolirten Planflächen von Calcedon. Die Becken und die Schaalen sind auf das sorgfältigste zu arretiren. Die Waage verträgt eine Belastung von einem Kilogramme auf einer jeden Schaale. Zur Bestimmung des specifischen Gewichts ist ein Hülfsapparat beigegeben, sowie überhaupt für die Mittel zur genauen Aufstellung der Waage gesorgt ist ..... Thlr. 300

2 **Waage** nach *Robinson*. Unterlage der Schneiden, Arretirung des Balkens und der Schaalen wie No. 1. Grösste Belastung ein Kilogramm Zeiger-Ablesung 250

3 **Waage** nach *Robinson*. Grösste Belastung ½ Kilogr.. 150

4 **Waage** wie No. 3, die Axen selbst von Calcedon anstatt von Stahl 170

5 **Waage** mit Axen und Unterlagen von Calcedon, Arretirung des Balkens und der Schaale, Vorrichtung zur Bewegung des Laufgewichts und zur Bestimmung des specif. Gewichts. Die ganze Waage vergoldet und Schaalen von starkem Platina..... 150

6 **Waage** mit Axen von Stahl, Unterlagen von Calcedon, Arretirung des Balkens und der Schaalen, Vorrichtung zur Bewegung des Laufgewichts und zur Bestimmung des specif. Gewichts. Die ganze Waage vergoldet 85

7 **Waage** wie No. 6, nicht vergoldet..... 77

8 " " " 6, ohne Arretirung der Schaalen... 70

Die Waagen No. 5, 6, 7 und 8 sind von gleichen Dimensionen und sind in einem Mahagonykasten eingeschlossen. Die Länge des Balkens beträgt 15 bis 16 Zoll. Diese Waagen vertragen sämmtlich eine Belastung von 100 Gramme auf einer jeden Schaale und gehen das Zehntel Milligramme noch deutlich an.

9 **Waage** von denselben Dimensionen wie No. 8, mit einfacherer Suspension der Schaalen und der Vorrichtung des Laufgewichtes. — Der Kasten von Eschen- oder Nussbaumholz 50

Die Waagen von No. 5 bis 9 inclusive sind vorzüglich zu chemischen Analysen bestimmt. Waagen von geringern Dimensionen bis zu einer Balkenlänge von 9 Zoll, im Uebrigen aber ähnlicher Construction wie die für chemische Analysen, werden zu einem Preise von 30 bis 60 Thlr. angefertigt; desgleichen Waagen zum Gebrauche in Apotheken im Preise von 1 Thlr. 20 Sgr. bis zu 20 Thlr.

10 **Federwaage** nach *Weber*. Grösste Belastung 50 Kilogramme. Sowohl die Mittelaxe, als auch die Endaxe werden durch flache Federn dargestellt. Bei diesen Waagen findet gar keine Friction Statt und sie eignen sich daher vorzüglich zu einer genauen Bestimmung grösserer Gewichte. Die Waage ist mit einer Vorrichtung zum Arretiren des Balkens und der Schaalen versehen, so wie auch zur Bewegung des Laufgewichts. — Spiegelablesung .. 200

No. 11 **Federwaage** für die Belastung von 50 ℔ ..... 150 Thlr.

12 " " " " " 20 " 90

13 " " " " " 10 " 80

Die Federwaagen No. 11, 12, 13 sind von derselben Construction wie No. 10. Soll bei diesen Waagen anstatt der Spiegelablesung nur eine einfache Scalen- und Zeigerablesung genommen werden, so verringert dieses den Preis um 8 bis 15 Thlr.

14 **Normalgewicht.** 1 Kilogramme, vergoldet in einer Kapsel von Messing zum Aufbewahren..... 22

15 **Normalgewicht.** ½ Kilogramme, ebenfalls in einer Kapsel von Messing 20

16 **Normalgewicht.** 1 ℔ (Hannover) wie vorhin..... 20

17 Ein Satz Gewichte von 1 Kilogramme bis 1 Gramme von Messing, vergoldet, und von 1 Gramme bis 1 Milligramme von Platina 40

18 Ein Satz Gewichte von 50 Gramme bis 1 Gramme von Messing, vergoldet, und von ½ Gramme bis 1 Milligramme von Platina..... 12

19 Ein Satz Gewichte wie No. 18, aber nicht vergoldet 10

20 Ein Satz **Platina-Gewichte** von 1 Gramme bis 1 Milligramme 7

21 Ein Satz **Argentan-Gewichte** von 1 Gramme bis 1 Milligramme 3

22 **Comparator** mit Micrometer. Microscopen für die Untersuchung von Längenmassen à trait. Die Construction des Instrumentes lässt eine Vergleichung des ganzen Meters nach dessen kleinsten Unterabtheilungen zu, sowie auch die Uebertragung eines gegebenen Masses auf ein Anderes. Es ist folglich das Instrument mit einer Vorrichtung zum Ziehen der Theillinien versehen..... 200

23 **Comparator** für Untersuchung von Längenmassen à bout mit einem Fühlspiegel, Fernrohr und Scale 100

24 **Längentheilmaschine** nach eigener Construction, zur Herstellung eines jeden Masses, dem das Meter zum Grunde gelegt ist. Microscopische Ablesung. Für die Länge eines ganzen Meters..... 500

25 **Längentheilmaschine** genau wie No. 24, aber nur für die Länge eines halben Meters..... 300

26 **Längentheilmaschine** zum schnellen und genauen Eintheilen von Thermometerröhren, Glasröhren überhaupt; und für Chemiker besonders zweckmässig von..... 45–60

27 **Längentheilmaschine** zur Anfertigung von Glasmicrometern 45

28 **Längentheilmaschine** mit einer Schraube von 24 Zoll Länge von..... 50–120

29 Ein **Meter** in einzelne Millimeter getheilt. Die Eintheilung ist, nach dem *Kater*'schen Princip, auf einer dünnen Schiene von Messing, welche mittelst zweier Leisten auf einem starken Stab von Messing befestigt ist..... 35

30 Ein **Meter** wie No. 29. Die Eintheilung auf Silber 45

Digitized by Google

No. 31 Ein **Maassstab** von der Länge eines Fusses, von Holz, Messing oder Glas, je nach der Feinheit, von ..... 25 Sgr. bis 6 Thlr.

32 **Fühlhebel-Niveau** zur genauen Bestimmung von kleinen Dicken, besonders geeignet zu Messungen von Drahtstärken 40

33 **Fühlhebel-Niveau** zur Untersuchung der Kreisform von Zapfen. Besonders zweckmässig für Mechaniker 15

34 **Fühlhebel-Sphärometer** zur Untersuchung von Planflächen und allen sphärischen Oberflächen mit einem besondern Stative, sowie zur Bestimmung der Radien der Letzteren. Eigene Einrichtung.. 50

35 **Fühlhebel-Sphärometer**, einfacherer Art. Eigene Einrichtung 17

36 **Fühlhebel-Sphärometer** nach *Cauchoix* 12

37 **Dickenmesser** mittelst Fühlhebel und Gradbogen .. 8

38 **Instrument** zur Untersuchung von Planflächen mittelst Prisma und Fernrohr 30

39 **Instrument** zur Untersuchung aller sphärischen Oberflächen und Bestimmung der Radien derselben, nach demselben Princip wie No. 38 50

40 **Fühlspiegel-Apparat** zur Prüfung von Parallel-Flächen mit einem Fernrohr und Scala 45

41 **Kathetometer** neuester Construction. Theilung auf Silber 150

42 **Strommesser** 40

b. Aerostatik und Meteorologie.

1 **Luftpumpe** mit Selbstschluss. Höhe des Cylinders 16 Zoll, Durchmesser 3 Zoll, Durchmesser des Tellers von Metall oder Glas 12 Zoll. Indem der Embolus seinen höchsten und tiefsten Stand erreicht hat, wird der Wechselhahn durch eine einfache Vorrichtung geöffnet und geschlossen . .. 180

2 **Luftpumpe** von denselben Dimensionen, ohne zum Selbstschliessen und Oeffnen des Wechselhahnes 125

3 **Luftpumpe** von denselben Dimensionen mit 2 Cylindern und mit dem *Grassmann*'schen Hahn 250

4 **Luftpumpe** wie No. 3 mit Selbstverschluss der Hähne 300

5 **Luftpumpe** mit 2 Cylindern von Glas. Höhe der Cylinder 12 Zoll, Durchmesser 2½ Zoll. Teller von Glas, Durchmesser desselben 12 Zoll. *Grassmann*'scher Hahn 200

6 **Luftpumpe** mit Cylindern von Messing, im Uebrigen wie No. 5 170

7 **Luftpumpe** (Ventil.) mit 2 Cylindern von 9 Zoll Höhe, 2 Zoll Durchmesser mit einem Teller von Messing oder Glas 80

Kleinere Luftpumpen zum Gebrauch für Chemiker werden im Preise von 12 bis 30 Thlr. angefertigt, sowie auch alle Nebenapparate, welche zum Unterrichte, je nach der Grösse der Luftpumpe, gebraucht werden.

1. Der Fallapparat von 5 bis 10 Thlr.
2. " Schallapparat " 4 " 8 "
3. Magdeb. Halbkugeln " 6 " 12 "
4. Der Sprengapparat " 1 " 3 "

No. 8 **Gefäss-Barometer**, nach *Fortin* ..... 60 Thlr.

9 **Gefäss-Barometer** eigener Einrichtung, bei welchem das Gefäss nur aus Stahl und Glas besteht, und demnach eine Verunreinigung des Quecksilbers niemals Statt findet; mit einem durchaus sichern Verschluss der Röhre gegen Temperatur-Unterschiede 60

10 **Heber-Barometer** mit einem Microscope, welches sich auf dem getheilten Messingcylinder parallel mit der Barometerröhre auf- und niederschieben und mittelst einer Klemme und Micrometerschraube feststellen und fein bewegen lässt. Ablesung der Theilung mittelst Nonius bis auf $\frac{1}{25}$ Millimeter 45

11 **Heber-Barometer** wie vorhin, aber mit 2 Microscopen 56

12 **Heber-Barometer** in einer Metallröhre, mit Hahnverschluss, vorzüglich bequem und sicher auf Reisen 45

13 **Heber-Barometer** in einer Holzfassung mit einer getheilten Metallschiene und 2 Nonien für den obern und untern Stand der Quecksilbersäule 18

14 **Heber-Barometer** nach *Weber* mit einer getheilten Spiegelplatte 12

15 **Heber-Barometer** eigener Einrichtung 17

Gewöhnliche Barometer werden im Preise von 5 bis 7 Thlr. angefertigt, ebenso Hygrometer nach verschiedenen Constructionen im Preise von 5–12

16 **Psychrometer** nach *August* mit Scalen von $\frac{1}{5}$ Grad 17

17 **Psychrometer** nach *August* mit Scalen von $\frac{1}{10}$ Grad 20

18 **Thermometer** nach *Bessel*'s Methode calibrirt und in $\frac{1}{10}$ Grade getheilt 15

c. Electricität und Magnetismus.

1 **Electrisirmaschine** mit einer Scheibe von 18 Zoll bis 33 Zoll im Durchmesser mit einer Einrichtung nach *Winter* von 24–130

2 **Electrisirmaschine** mit 2 Scheiben von 18 bis 33 Zoll im Durchmesser von 30–170

3 **Electroscop** nach *Coulomb* 18

4 **Electroscop** nach *Bennet* 3

5 **Electroscop** mit einem Condensator 5

6 **Electroscop** zum Aufstecken auf den Conductor 1 Thlr 10 Sgr.

7 **Entlader**, gewöhnlicher ..... 2 " — "

8 **Entlader** nach *Henley* ..... 4 " 10 "

9 **Ein galvanischer Apparat** nach *Daniell*, ein Element 5 Thlr

10 **Ein galvanischer Apparat** nach *Grove* (Platina), ein Element von 6–10

11 **Ein galvanischer Apparat** nach *Bunsen* (Kohle), ein Element von 1½–3

12 **Galvanischer Apparat** in einem Kästchen, zu physiologischen Zwecken 9

13 **Galvanischer Apparat** (Schieber-Apparat) 15

14 **Galvanischer Apparat** nach *Ruhmkorff* von 50–150

15 **Electro-magnetischer Rotationsapparat** von 22–120

Digitized by Google

No. 16 **Magnetischer Apparat** zur Bestimmung der absoluten Declination und Intensität des horizontalen Theils des Erdmagnetismus, incl. eines Hülfsapparats. Länge der Magnete 2 Fuss, Gewicht derselben 4 ℔ ..... Thlr. 160

17 **Magnetischer Apparat** für die Beobachtungen der Variationen der Declination. Dimensionen wie No. 16 50

18 **Magnetischer Apparat** wie No. 16. Gewicht der Magnete 2 ℔. Länge derselben 1 Fuss, incl. Hülfsapparat 95

19 **Magnetischer Apparat** wie No. 17. Dimensionen wie die der Vorhergehenden 32

Die Preise der einzelnen Theile des Magnetometers für die Stäbe von ..... 4 ℔ 1 ℔

Ein Schiffchen mit Torsionskreis	15 Thlr.	12 Thlr.
Ein Schiffchen ohne Torsionskreis	4 "	2 "
Eine Spiegelfassung	10 "	8 "
Ein Torsionsstab	9 "	4 "
Virga transversalis, mit vergoldeten Gewichten	9 "	7 "
Eine Suspension	8 "	— "
Eine Scale	1 "	1 "
Ein Dämpfer	22 "	9 "
Spiegel von		5–25

20 **Bifilar-Magnetometer** für die Variationen der Intensität des horizontalen Theils des Erdmagnetismus. Das Gewicht des schwingenden Stabes ca. 25 ℔, Länge ca. 4 Fuss 100

21 Ein **Dämpfer** zu diesem Apparate 40

22 **Bifilar-Magnetometer** für einen Stab von 2 Fuss Länge und 4 ℔ Gewicht 76

23 Desgleichen einfacherer Art 40

Sämmtliche Instrumente von No. 16 bis 23 incl. sind von *Gauss*.

Ablesungsfernrohre mit Scale und Scalenträger, mit horizontaler und verticaler Bewegung, werden zu diesem Instrumente von 40 bis 80 Thlr. geliefert.

24 **Magnetischer Apparat**, welcher sich besonders für die Beobachtungen auf Reisen, sowohl für die Bestimmung der Variationen der Declination, als auch für die absolute Declination und Intensität des horizontalen Theils des Erdmagnetismus eignet. Länge des schwingenden Magnets 150 Millimeter 150

25 **Magnetischer Apparat** wie No. 24. Stablänge 100 Millimeter 120

Diese Apparate, sowie sämmtliche grössere Magnetometer sind für die Aufnahme eines Multiplicators eingerichtet.

26 **Boussole** zur Bestimmung der absoluten Intensität. 15

27 **Inclinatorium**, bei welchem der Kreis die Nadel nicht umgiebt, sondern in einiger Entfernung sich befindet. Der Kreis trägt eine Alhidade, an welcher zwei Micrometer-Microscope befestigt sind, vermittelst welcher die Theilung der Nadel beobachtet wird. Dem Instrumente sind 4 Nadeln von 240 Millimeter Länge, 2 Streichstäbe, ein Trog zur Aufnahme der Nadeln, welche gestrichen werden sollen, eine Pincette, um die Nadel mit Sicherheit in die Pfanne legen zu können, so wie auch eine Declinationsnadel mit Südseestein beigegeben. Das Instrument hat ausserdem die Einrichtung, die Nadel umlegen zu können, ohne den Kasten zu öffnen ..... Thlr. 280

No. 28 **Apparat** für die Variationen der Inclination 56

29 Desgleichen zur Bestimmung des verticalen Theils des Erdmagnetismus, bestehend aus einem Stabe von 2 Fuss Länge, welcher in der Mitte zwei Planspiegel trägt 45

30 **Inductions-Inclinatorium** mit Nadel-Ablesung 60

31 **Tangenten-Boussole** von 13–30

32 **Erd-Inductor**, je nach der Grösse und der Masse des anzuwendenden Drahtes von 140–500

33 Ein **Galvanometer** zu diesem Inductor 100

34 Ein kleiner **Erd-Inductor** mit einem entsprechenden Galvanometer, Ablesungsfernrohr, Scale und Scalenträger. Dieses Instrument eignet sich auch vorzüglich zur Bestimmung der Inclination auf Reisen 160

35 Ein **Electro-Dynamometer**, je nach der Bestellung, mit einem drehbaren Spiegel, um sich in einem jeden Azimuth aufstellen zu können, von 60–80

36 Ein **Galvanometer**; der Magnet des Instrumentes besteht aus einem Stahlringe mit eingelegtem Planspiegel. Der Multiplicator ist kreisförmig und mit einem starken Dämpfer umgeben, je nach der Feinheit des Multiplicatordrahtes von 50–60

37 Eine **Sinus-Boussole** 120

38 **Multiplicator** mit astatischer Nadel (nach *Nobili*) .. 15

39 Ein **Inclinatorium** nach *Robinson*. Dem Instrumente sind beigegeben: 2 Inclinationsnadeln, 1 Declinationsnadel mit Suspension, 2 Streichstäbe und ein Streichtrog 120

40 Ein **Inclinatorium**, nach meiner Angabe, mit eingetheilter Spiegelplatte, welche als Verticalkreis dient. Dem Instrumente sind dieselben Theile beigegeben, wie in No. 39. Die Ablesung der Nadelspitze gegen die eingetheilte Spiegelfläche ist ausserordentlich scharf 120

41 Ein **Oscillations-Inclinatorium** 60

42 Ein Apparat zur Bestimmung der Schwingungsdauer der Inclinationsnadeln 6

43 **Microscopischer Apparat** zur Bestimmung des Collimationsfehlers der Inclinationsnadeln 45

von ..... 1 Thlr. 5 Sgr. bis 2 Thlr.

44 **Commutator** nach *Gauss* (zwei verschiedene Arten)

Kräftige Stahlmagnete werden von allen Formen und allen Dimensionen, zu billigen Preisen, bei mir angefertigt.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1266.

Beobachtungen von Planetoiden am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn *Auwers*.

Mitgetheilt von Herrn Prof. *Luther*.

Mnemosyne (57).

1859	Mittl. Zt. Königsb.	Planet − *		Vgl.	Stern	Scheinb. α	Parall.	Scheinb. δ	Parall.	
Sept. 27	10h 31m 55s	+0m 20s,29	+12′ 9″,0	3	*a*	0h 1m 39s,29	−0s,049	+7° 26′ 41″,9	+3″,30	*H*
28	8 32 30	−0 15,55	+ 3 32,1	4	*a*	0 1 23,47	−0,122	+7 18 5,2	+3,38	*s*
28	9 4 25	−0 16,45	+ 3 19,3	4	*a*	0 1 22,56	−0,105	+7 17 52,3	+3,36	*s*
29	8 41 25	−0 55,05	− 5 56,9	(4)	*a*	0 0 43,96	−0,110	+7 8 36,1	+3,37	*s*
30	8 3 0	−0 2,77	+ 3 47,1	2	*b*	0 0 6,15	−0,133	+6 59 22,4	+3,41	*s*
30	8 34 20	−0 3,62	+ 3 33,3	2	*b*	0 0 5,30	−0,117	+6 59 8,6	+3,38	*s*
Oct. 5	9 39 12	−0 37,80	+26 9,4	(5)	*c*	23 56 54,79	−0,061	+6 10 57,2	+3,37	*s*
7	9 38 3	+1 27,99	− 9 1,7	6	*d*	33 55 42,18	−0,054	+5 51 47,1	+3,36	*s*
25	12 58 53	+0 3,13::	+14 53,9::	(2)	*e*	23 47 13,44::	+0,225	+3 9 8,2::	+3,55	*s*
28	6 47 1	−0 44,54		7α−δ	*e*	23 46 25,76	−0,101			*R*
28	6 47 34		+ 3 28,0:	−.4	*f*			+2 47 34,1:	+3,33	*s*
28	6 47 34		+ 1 37,4:	−.4	*g*			+2 47 36,3:	+3,33	*s*
28	10 52 49	−0 47,41	− 7 51,5	6	*e*	23 46 22,89	+0,069	+2 46 22,8	+3,51	*H*
Nov. 8	6 38 8	−1 5,28	+ 0 12,2	6α.4δ	*k*	23 44 52,19	−0,077	+1 33 20,4	+3,20	*R*
9	8 38 45	+0 53,83	− 0 31,4	6.6	*i*	23 44 51,77	+0,006	+1 27 9,5	+3,18	*s*
12	6 6 54	+1 58,25	− 0 2,2	8.8	*k*	23 44 57,33	+0,083	+1 11 35,3	+3,15	*s*
16	8 4 33	+0 26,66	+ 8 39,9	6.6	*l*	23 45 23,83	0,000	+0 52 15,4	+3,11	*s*
16	8 4 33	+0 16,16	+ 8 58,9	6.6	*m*	23 45 23,83	0,000	+0 52 14,7	+3,11	*s*
18	8 9 47	+0 47,59	+ 0 18,4	6.6	*l*	23 45 44,74	+0,027	+0 43 53,9	+3,07	*s*
18	8 9 47	+0 37,07	+ 0 38,3	6.6	*m*	23 45 44,73	+0,027	+0 43 54,1	+3,07	*s*
20	6 21 35	+1 12,77	− 7 1,1	3.4	*l*	23 46 9,90	−0,055	+0 36 34,3	+3,05	*s*
20	6 21 35	+1 2,23	− 6 41,9	3.4	*m*	23 46 9,87	−0,055	+0 36 33,8	+3,06	*s*
21	8 31 58	+1 28,89	−10 53,7	6.6	*l*	23 46 26,02	+0,029	+0 32 41,7	+3,04	*s*
21	8 31 58	+1 18,41	−10 32,9	6.6	*m*	23 46 26,05	+0,029	+0 32 42,8	+3,04	*s*
22	10 44 48	−2 39,36	+ 0 44,3	4.4	*n*	23 46 44,03	+0,103	+0 29 10,7	+3,05	*s*
28	8 6 1	+1 15,49	+13 30,1	4.4	*o*	23 47 30,02	+0,039	+0 13 6,6	+2,95	*s*
Dec. 16	9 41 8	−2 35,71	+ 6 13,7	3.4	*p*	23 59 7,18	+0,097	+0 1 3,6	+2,68	*s*
21	7 52 48	+1 11,28	+11 38,4	6.6	*p*	0 2 54,10	+0,057	+0 6 27,9	+2,62	*s*
25	7 39 33	−0 23,91	−23 3,2	6.6	*q*	0 6 14,31	+0,056	+0 13 22,7	+2,55	*s*
1860										
Febr. 10	7 25 37	+0 43,24	+ 5 22,9	4.6	*r*	0 59 11,83	9,443	+3 32 24,0	0,832	*s*
11	7 4 50	+2 2,28	+11 7,5	3.3	*r*	1 0 30,87	9,420	+3 38 8,6	0,831	*s*
11	7 4 50	−2 56,65	− 8 23,6	3.3	*s*	1 0 30,79	9,414	+3 38 5,6	0,829	*s*
25	7 41 24	+0 49,73	+ 8 34,2	6.6	*t*	1 19 53,84	9,496	+5 3 32,2	0,832	*s*

Leda (38).

1859										
Oct. 28	7 22 34	−0 12,91		3.—	*a*	2 46 5,84	−0,213			*R*
28	8 22 2	−0 15,30		4.—	*a*	2 46 3,45	−0,189			*s*
28	8 24 21		− 2 7,0	−.4	*b*			+27 39 18,2	+3,20	*s*
Nov. 16	8 31 33	+0 45,92	+14 54,5	1.1	*c*	2 28 12,91	−0,155	+26 4 34,5	+2,96	*s*
16	8 36 36	−1 24,88	+12 35,7	2.2	*d*	2 28 12,63	−0,151	+26 4 36,6	+2,94	*s*
16	9 29 22	−1 27,21	+12 21,3	3.3	*d*	2 28 10,30	−0,101	+26 4 22,2	+2,73	*s*
18	7 17 43	−0 55,49	+ 2 37,5	4.4	*e*	2 26 31,51	−0,189	+25 52 18,7	+3,29	*s*

Proserpina (26).

Oct. 25	10 50 9	−0 13,25	+ 0 43,1	4	*a*	2 49 28,90	−0,079	+15 44 34,5	+2,90	*H*
28	9 22 16	+0 33,45	+ 8 58,0	4	*b*	2 46 48,39	−0,127	+15 35 56,4	+3,06	*s*
v. 16	9 8 20	+0 11,96	+ 1 48,5	4.4	*c*	2 29 16,97	−0,075	+14 36 7,3	+2,95	*R*

Digitized by Google

Polyhymnia (33).

1859	Mittl. Zt. Königsb.	Planet—*		Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par. od. lg (P.Δ)	Scheinb. δ	Par. od. lg (P.Δ)	
Nov. 16	$10^h 15^m 55^s$	$+1^m 19^s 13$	$+3'47''4$	4.4	a	$4^h 12^m 0^s 25$	$-0^s 142$	$+23°44'54''9$	$+3''35$	R
18	9 4 48	−0 44,01	− 0 7,9	4.4	a	4 9 57,13	−0,189	+23 40 59,7	+3,54	s
20	7 41 52	+0 51,68	− 6 41,1	4.4	b	4 7 53,39	−0,210	+23 36 47,6	+3,96	s

Parthenope (11).

Nov. 16	11 13 2	+0 12,51	−15 32,2	6.6	a	4 47 6,79	−0,103	+15 53 56,5	+3,54	R
18	10 1 30	−0 40,87	+ 8 34,2	3	b	4 45 15,74	−0,153	+15 50 45,9	+3,72	H
20	8 44 50	−2 35,10	+ 5 30,5	4	b	4 43 21,54	−0,193	+15 47 42,2	+3,94	s

Alexandra (54).

Nov. 30	9 2 46	+1 5,59	+ 8 9,2	6.4	a	5 16 34,53	−0,159	+37 30 25,3	+1,77	R
Dec. 2	8 12 6	−1 5,58	+ 4 46,6	4.6	a	5 14 23,39	−0,176	+37 27 2,9	+1,98	s
3	8 43 42	−2 14,60	+ 2 48,3	4.4	a	5 13 14,39	−0,165	+37 25 4,7	+2,31	s
21	9 49 33	+2 2,35	− 1 33,1	4.3	b	4 53 14,91	−0,053	+36 23 18,1	+1,28	s

Eugenia (45).

Dec. 21	10 30 17	−0 43,33	− 5 24,1	5α.4δ	a	5 43 15,67	−0,057	+14 41 19,1	+2,91	R
1860										
Jan. 11	7 18 4	+2 58,19	− 3 27,8	4.4	b	5 25 26,36	−0,109	+15 11 31,7	+2,88	s
16	7 34 56	−0 13,67	+ 7 37,7	(2)	b	5 22 14,19	−0,089	+15 22 40,1	+2,75	H
24	7 33 8	−1 22,27	− 2 15,6	8.8	c	5 18 22,87	−0,069	+15 42 59,7	+2,63	R

Pandora (55).

Jan. 15	9 58 3	−0 31,44	+ 2 12,5	4.4	a	9 9 10,51	−0,154	+26 37 53,7	+2,54	R
20	7 40 0	−0 48,59	− 4 40,9	2.2	b	9 4 36,67	−0,190	+26 56 29,7	+3,02	s
Febr. 10	8 49 0	−0 38,42	+16 51,2	7.7	c	8 43 36,84	−0,120	+27 49 6,6	+2,24	s
11	8 30 22		+29 28,4	−5	d			+27 50 6,6	+2,27	s
11	8 46 26	−1 34,71	+17 57,1	6.6	c	8 42 40,55	−0,117	+27 50 12,5	+2,22	s

Pomona (32).

Jan. 15	10 50 37	+0 8,12	+18 56,6	3	a	8 39 11,25	−0,117	+ 9 18 3,9	+4,02	H
Febr. 10	9 50 53	+0 57,67	+10 41,7	3	b	8 15 16,81	−0,060	+10 41 12,5	+3,89	s
11	12 18 37	+0 3,26	+15 9,4	4	b	8 14 22,39	+0,083	+10 45 40,1	+3,91	s

Nysa (44).

Febr. 25	9 0 20	+0 51,38	− 7 54,0	4	a	7 12 39,49	8,085	+22 6 19,4	0,660	H
März 27	12 4 26	−0 6,30	− 1 49,2	3	b	7 33 10,55	9,539	+22 24 35,6	0,771	s
April 4	9 55 8	−0 12,04	−22 12,0	4	c	7 42 33,46	9,419	+22 13 43,3	0,713	s

Ariadne (43).

Febr. 27	11 36 27	−0 19,48	− 0 41,6	3	a	10 50 55,77	−0,058	+ 1 1 22,9	+5,16	s
März 4	9 43 54	−0 32,34	+ 8 39,0	3	b	10 26 12,58	−0,051	+ 3 29 1,5	+5,02	s

Doris (48).

Febr. 25	11 45 40	−0 38,77		3.—	a	10 46 7,53	−0,022			R
25	12 21 28	−0 34,99	+ 2 25,5	3	a	10 46 6,31	−0,003	+ 3 26 22,4	+3,20	H
März 9	9 50 33	−0 31,76	+ 1 2,4	3	b	10 36 49,59	−0,064	+ 4 46 53,7	+3,13	s
21	8 50 51	+0 52,37	+ 9 11,2	3	c	10 29 20,22	−0,065	+ 5 58 16,7	+3,01	s

Aglaja (47).

Febr. 25	13 16 5	+1 53,23	+15 31,8	6.6	a	10 58 22,20	+0,026	+ 9 44 17,0	+2,73	R
März 21	11 17 32	+1 14,20	+ 5 0,5	4.4	b	10 38 20,37	+0,025	+11 11 21,3	+2,61	s

Digitized by Google

Phocaea (25).

1860	Mittl. Zt. Königsb.	Planet—*		Vgl.	Stern	Scheinb. α	Par. od. $lg(P.\Delta)$	Scheinb. δ	Par. od. $lg(P.\Delta)$	
Febr. 25	$14^h 25^m 17^s$	$-0^m 28^s 69$	$-7' 25''1$	$3\alpha.4\delta$	a	$11^h 1^m 45^s 13$	$+0^s 083$	$-19° 52' 58''6$	$+4''36$	R
März 21	10 39 41	+0 56,40	+ 4 25,3	4.4	b	10 40 7,66	+0,001	−15 55 50,8	+4,54	s

Urania (30).

Febr. 25	15 3 35	+1 43,70	+10 13,4	4.4	a	11 32 33,72	+0,116	+ 0 40 3,5	+4,23	R
März 21	12 41 44	−0 52,46	+ 5 54,2	3	b	11 9 15,44	+0,080	+ 0 52 24,8	+4,19	H

Leucothea (35).

März 9	8 37 14	+1 43,98	− 9 13,4	4.5	a	10 34 59,96	−0,151	+12 39 0,2	+4,02	R
20	8 43 31	−0 53,45	−12 55,7	6.6	b	10 26 6,15	−0,102	+12 40 58,3	+3,84	s
20	8 43 31	−1 23,83		6.—	c	10 26 6,28	−0,102			s
29	8 27 2	−0 25,38	+18 53,7	4.4	d	10 20 40,13	−0,085	+12 30 53,3	+3,73	s
April 7	8 42 34	+0 2,13	+ 5 56,4	8.6	e	10 17 22,13	0,027	+12 9 33,3	+3,57	s
14	9 7 31	−1 10,97	− 6 9,1	8.6	f	10 16 23,96	+0,021	+11 45 36,1	+3,47	s
14	9 7 31	−1 39,51	− 6 6,2	8.6	g	10 16 24,03	+0,021	+11 45 37,1	+3,47	s
15	9 3 46	−1 12,23	−10 5,3	3.7	f	10 16 22,70	+0,021	+11 41 39,9	+3,44	s
15	9 3 46	−1 40,92	−10 4,0	3.7	g	19 16 22,62	+0,021	+11 41 39,3	+3,44	s

Pales (49).

März 21	14 0 7	+0 18,33	−12 2,6	5.5	a	12 13 33,44	+0,055	− 5 59 6,9	+2,75	R

Hygiea (10).

März 23	13 49 18	+0 49,47	+ 1 26,5	3	a	11 5 52,95	9,853	+ 0 22 13,7	0,841	H
29	9 25 48	+1 6,60	+ 8 39,8	4	b	11 0 27,97	8,963n	+ 0 47 7,9	0,839	s
30	8 50 39	+0 31,51	+12 39,9	3	b	10 59 52,88	9,126n	+ 0 51 8,0	0,838	s

Victoria (12).

März 30	11 3 41	−2 6,13	+ 7 1,5	4	a	12 59 57,03	−0,089	−16 22 14,9	+5,78	H
30	11 5 39	+1 52,61	− 6 51,6	4	b	12 59 57,15	−0,085	−16 22 20,8	+5,78	s

Die bei den voratehenden Beobachtungen benutzten Vergleichsterne sind bis auf einige wenige sämmtlich von Herrn *Sievers* durch wiederholte Beobachtungen am *Reichenbach*'schen Meridiankreise neu bestimmt. Ich lasse das Verzeichniss der neuen Positionen folgen, welche wie die aufgeführten Planetenörter auf das Coordinatensystem der Tab. Reduct. bezogen sind.

Mittlere Örter 1859,0.

Name	α	δ	Beob.
* a (57)	$0^h 1^m 34^s 85$	$+7° 14' 6''3$	2
b	0 0 4,72	+ 6 55 7,3	2
c	23 57 28,40	+ 5 44 19,9	2
d	23 54 10,00	+ 6 0 20,8	2
e	23 47 6,16	+ 2 53 46,6	2
f	23 48 21,45	+ 2 43 38,4	2
g	23 48 45,17	+ 2 45 31,2	2
k	23 42 55,05	+ 1 11 10,8	2
l	23 44 52,96	+ 0 43 8,7	2
m	23 45 3,87	+ 0 42 49,0	2
n	23 49 19,41	+ 0 28 0,2	2
o	23 47 26,11	− 0 0 48,4	2
p	0 1 38,93	− 0 5 35,0	2,1
q	0 6 34,44	+ 0 36 1,1	1
b (28)	2 47 31,81	+27 40 59,0	3,4
c	2 27 22,00	+25 49 12,6	1,2
d (28)	$2^h 29^m 32^s 51$	$+25° 51' 32''5$	2
a (26)	2 49 37,51	+15 43 25,7	2
b	2 46 10,27	+15 26 32,3	2
c	2 29 0,23	+14 33 51,0	2
a (33)	4 10 35,87	+23 40 48,0	4,2
b	4 6 56,40	+23 43 8,7	3
a (11)	4 46 49,34	+16 9 12,2	2
b	4 45 51,54	+15 41 55,6	3,2
a (54)	5 15 22,68	+37 22 5,3	3
b	4 51 6,14	+36 24 36,9	2

Mittlere Örter 1860,0.

* a (48)	$5^h 43^m 56^s 86$	$+14° 46' 36''9$	2
b	5 22 25,94	+15 14 53,0	1
c	9 19 42,94	+15 45 11,5	2
a (55)	9 9 39,36	+26 35 48,6	3
b (dupl. aeq.)	9 5 22,54	+27 1 17,8	2

Digitized by Google

Name	α	δ	Beob.
c (55)	8h 44m 12'26	+27° 32' 20"4	2
d	8 42 25,58	+27 20 43,0	2
a (32)	8 39 0,80	+ 8 59 11,0	2
b	8 14 16,53	+10 30 35,3	7
b (44)	7 33 14,63	+22 26 23,8	2
a (43)	10 50 33,70	+ 1 2 18,3	5,4
b	10 26 42,25	+ 3 20 36,6	2
a (48)	10 46 38,68	+ 3 24 10,8	6
b	10 37 18,65	+ 4 46 3,8	7
c	10 28 25,15	+ 5 49 21,3	3
a (47)	10 56 26,29	+ 9 28 59,6	4
b	10 37 3,48	+11 6 34,3	2
a (25)	11 2 11,47	−19 45 21,0	2
b	10 39 8,71	−15 59 59,5	2
a (30)	11 30 47,51	+ 0 30 6,5	2

Name	α	δ	Beob.
b (30)	11h 10m 5'08	+ 2° 46' 46"4	2
a'	11 30 6,70	+ 0 11 46,5	4
a''	11 30 20,31	+ 0 13 42,9	2
a (36)	10 33 13,16	+12 48 25,4	2
b	10 26 56,97	+12 54 6,7	2
c	10 27 27,30	+12 50 4,0	2
d	10 21 2,76	+12 12 11,7	2
e	10 17 17,34	+12 3 48,5	2
f	10 17 32,08	+11 51 57,8	2
g	10 18 0,75	+11 51 57,2	1
a (49)	11 13 12,40	− 5 46 46,0	2
a (10)	11 5 0,77	+ 0 21 3,3	4
b	10 59 18,69	+ 0 38 44,2	4
a (12)	13 2 0,38	−16 28 57,8	2
b	13 58 1,76	−16 15 10,6	3

Vorhandene ältere Bestimmungen der Vergleichsterne sind zwar immer genau reducirt, aber zur Ableitung der Planetenörter habe ich mich ausschliesslich der in der eben gegebenen Zusammenstellung enthaltenen Positionen bedient, mit Ausnahme folgender Fälle.

	Angenommener Ort			Autorität
* a (57)	0h 1m 34'85	+ 7° 14' 5"3		Sant. 3 (6 B.), Sievers
b	0 0 4,75	+ 6 55 7,6		Sant. 1677 (2 B.), Luther, Sievers
l	23 44 53,16	+ 0 43 9,2		Sievers; vergl. m
m	23 45 3,67	+ 0 42 49,5		Sant. 1661, Brünnow (Astr. Not.), Sievers; vergl. l
p	0 1 39,05	− 0 5 34,2		Sant. 4 (3 B.), Sievers
q	0 6 34,49	+ 0 26 1,2		Sant. 9 (3 B.), Sievers
l–m	−0 10,493	+ 0 19,79		22 Vergl. am Ring-Micrometer
a (11)	4 46 49,24	+16 9 12,8		Mayer 177, Lal. 9201, P. 4,228 (6 B.), B.Z. 330 (−10'), T. 3,503 (4 B.), R. 1314, Sievers
c (45)	5 19 45,03	+15 45 9,0		Mädl. Cat., Sievers (116 Tauri)
a (30)	11 30 47,49	+ 0 30 5,3		Sievers; vergl. a', a''
b	11 10 5,17	+ 2 46 46,6		Mädl. Cat., Sievers (75 Leonis)
a–a'	+0 40,71	+18 17,6	6,4	Vergl. am Ring-Micrometer
a–a''	+0 27,22	+16 22,2	6,6	

Die Beobachtung des * b (57) von Herrn Prof. *Luther* am *Repsold*'schen Kreise gab α = 0h0m4'71, δ = +6°55' 9"8.

Nicht von Herrn *Sievers* beobachtet und daher ältern Quellen entlehnt oder anderweitig bestimmt sind die folgenden Örter:

* h (57)	23h 45m 53'65	+ 1° 32' 41"2		(1859,0) B.Z. 36 (Lal. 53'43 38"9)
i	23 43 53,91	+ 1 27 14,0		(1859,0) Lal. 46711, P. 23,206 (10 B.), B.Z. 36, T. 3,2970 (4 B.)
r	0 58 28,14	+ 3 26 57,3		(1860,0) B.Z. 116
s	1 3 26,96	+ 3 46 25,2		(1860,0) B.Z. 116
t	1 19 3,69	+ 4 54 54,0		(1860,0) B.Z. 36
a (38)	2 46 13,81	+27 44 49,0		(1859,0) vergl. b (38)
a–b	−1 18,00	+3 36,7		4 Vergl. am Ring-Micrometer
a (44)	7 11 45,58	+22 14 11,8		(1860,0) Mädl. Cat. (δ Gemin.)
c	7 42 43,35	+22 35 54,3		(1860,0) Lal. 15243, B.Z. 279, Ch. 1850, vgl. c^1, c^2, c^3, c^4, c^5, c^6.
c–c^1	+0 5,13	+6 23,3	2	Vergl. am Ring-Micrometer
c–c^2	−0 34,16	+7 15,1	2	
c–c^3	−0 51,88	−0 44,8	8,4	

Digitized by Google

	Angenommener Ort			Autorität
c–c^4	−0 51,31	−0 56,1	2	Vergl. am Ring-Micrometer.
c–c^5	−1 58,60	−5 32,5	4	
c–c^6	−1 51,07	−2 24,0	8,4	

Die hier benutzten Örter der nicht in dem obigen Verzeichniss vorkommenden Hülfsterne sind:

* c' (44)	7h42m38s53	+22°29′32″7	B.Z. 279
c^2	7 43 17,70	+22 28 36,7	B.Z. 279
c^3	7 43 35,01	+22 36 37,9	B.B. 279
c^4	7 43 34,48	+22 36 49,0	vergl. c^3
c^5	7 44 41,99	+22 41 29,0	84 Gemin., Bradl. (2), Lal. 15312 (3), P. 7232 (4), B.Z. 339, T. 3,964 (3,4), Challis 1849, 1850 (5), Robinson (2 B.)
c^6	7 44 34,53	+22 38 18,4	Lal. 15306
c^4–c^3	−0 0,53	+0 11,2	Heliom. (Doppelstern 9 und 10m)

Von den angeführten Sternpositionen für Mnemosyne aus den *Bessel*'schen Zonen 36 und 116 sind bereits die constanten Fehler dieser Zonen abgezogen, welche ich ermittelte, um den für die Bahnbestimmung wichtigen letzten Örtern des Planeten eine möglichst grosse Sicherheit zu geben. Es fand sich die Correction, welche an die Z. 36 (innerhalb des *Bessel*'schen Coordinatensystems) anzubringen ist, aus 11 *Mädler*'schen Sternen: $\Delta\alpha = -0^s19 \pm 0^s03$, $\Delta\delta = -0''8 \pm 0''4$. In Z. 116 kommen nur zwei *Mädler*'sche Sterne vor, die $\Delta\alpha = -0^s46$ $\Delta\delta = 1''9$ geben; aus 17 *Santini*'schen fand ich $\Delta\alpha = -0^s12 \pm 0^s03$, $\Delta\delta = 0''0 \pm 0''35$, aus 24 Sternen der neuen Folge des *Rümker*'schen Catalogs $\Delta\alpha = -0^s19 \pm 0^s03$, $\Delta\delta = -0''8 \pm 0''3$; ich habe angenommen $\Delta\alpha = -0^s18$, $\Delta\delta = -0''3$.

Im Vergleich mit den ältern Bestimmungen geben die neuern eine schwache Eigenbewegung zu erkennen bei * d (57) ($-0''10$ in δ) und * a (28) ($-0''16$ in δ), eine grössere bei * f (57) ($-0''24$ in α, $-0''27$ in δ); für * b (38) giebt eine *Lalande*'sche Beobachtung die Decl. 13″3 und für * b (28) ebenfalls eine *Lal.* Beob. die AR. 1^s55 grösser als die neue Bestimmung: die letztere Abweichung scheint bei der Übereinstimmung der beiden Fäden H. C. p. 281 (bis auf 0^s14) von eigener Bewegung des Sterns herzurühren.

Um Positionen der bis jetzt meist nur mit *Argelander* verglichenen Cataloge auf die Tab. Reduct. zu beziehen, habe ich mich der (bis $\delta = +70°$ gültigen) Relation bedient:

Tab. Red. − Arg. $\Delta\alpha = +0^s039$ $\Delta\delta = -0''65 + 0''0128\,\delta''$.

Bemerkungen zu den Beobachtungen.

Diejenigen Beobachtungen, bei welchen die Differenz Planet−$_*$ heliometrisch bestimmt ist, sind durch ein beigefügtes *H* kenntlich gemacht (wo bei denselben die Anzahl der Vergl. in Klammern angegeben ist, konnten nur einseitige Einstellungen gemacht werden); die mit *R* bezeichneten sind durch das Ringmicrometer dann erhalten, wenn die Kleinheit der Planeten oder der in den Wintermonaten meist ungünstige Zustand des Himmels das heliometrische Messen nicht zuliess. Fast bei allen Ringmicrometerbeobachtungen aus dem Jahre 1859 findet sich im Tagebuch die Notiz, dass der Planet sehr schwach, oft kaum sichtbar gewesen sei; als ganz besonders schwierig und daher weniger sicher sind hervorzuheben die Beobachtungen der Mnemosyne Nov. 8 u. 9, Parthenope Nov. 16 (durch Wolken), Alexandra Nov. 30, (46) Dec. 21; ferner von den spätern Aglaja und Pales März 21 und namentlich die Beobachtung der Mnemosyne Febr. 25, die bei etwas nebliger Luft und in der Nähe des Mondes erst nach vielen vergeblichen Versuchen gelang. Die Beobachtung der Nysa Febr. 25 ist etwas zweifelhaft, weil sich vielleicht der Positionskreis zwischen Einstellung und Ablesung etwas verstellt hat, weswegen nur die Distanz von δ Geminorum = 856″8 verbürgt werden kann. Eine Änderung im Positionswinkel von ±10′ würde eine Änderung der AR. von ∓0″100, der δ von ±2″05 verursachen. Wenn übrigens eine Verstellung stattgefunden hat, so ist sie im positiven Sinne erfolgt.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

Leda. B. J. 1861.

	R—B.	
Oct. 28	$\Delta\alpha$ = +51″0	$\Delta\delta$ =
28	+52,6	
28		+24″1
Nov. 16 *)	+55,0	+28,9
16	+56,2	+25,5
16	+60,3	+26,1
18	+51,5	+26,5

*) Decl. der Eph. um 4″3 vergrössert.

Digitized by Google

Proserpina. A. N. 1207.

R—B.

Oct.	25	$\Delta\alpha = -51''1$	$\Delta\delta = -10''3$
	28	−49,1	−14,2
Nov.	16	−53,9	−18,2

Polyhymnia. A. A. 1221.

Nov.	16	+2′ 46″8	−36″4
	18	+2 45,0	−34,5
	20	+2 46,0	−33,8

Parthenope. A. N. 1214.

Nov.	16	−41″8	−10″2
	18	−38,1	− 7,8
	20	−37,3	− 6,7

Alexandra. A. N. 1223.

Nov.	30	−9′ 27″3	+43″8
Dec.	2	−9 33,9	+41,9
	3	−9 30,9	+39,1
	21	−9 35,3	+23,6

Pandora. B. J. 1862.

Jan.	15	−1′ 51″9	+38″0
	20	−1 53,2	+34,8
Febr.	10	−1 50,7	+33,4
	11		+35,1
	11	−1 50,6	+29,9

Pomona. A. N. 1228.

Jan.	15	−2″4	+1″1
Febr.	10	−4,6	+0,6
	11	−3,6	+1,8

Ariadne. (Wien. Sitz.-Ber.)

Febr.	25	+4′ 56″2	−2′ 9″0
März	21	+4 48,2	−2 3,4

Doria. B. J. 1862.

Febr.	25	+ 9″3	
	21	+11,0	−16″1
März	9	+13,2	−14,0
	21		

Aglaja. B. J. 1862.

Febr.	25	+4′ 11″8	−15″0
März	21	+3 54,9	− 0,7

Phocaea. B. J. 1862.

Febr.	25	−10″8	+0″9
März	21	−13,6	+3,7

Urania. B. J. 1862.

Febr.	25	+17″9	−12″8
März	21	+20,5	− 6,1

Pales. B. J. 1862.

R—B.

März 21 $\Delta\alpha = +4'\,43''2$ $\delta = -0''4$

Victoria. B. J. 1862.

März	30	+8″5	−9″6
	30	+5,7	−3,0

Grössenschätzungen.

Nur in wenigen Fällen waren die beobachteten Planeten so hell, dass ihre Grösse auf die A. N. 1216 angedeutete Weise durch Vergleichung mit *Argelander*'schen Sternen bestimmt werden konnte; die meisten der folgenden Angaben sind daher nur möglichst sorgfältige Schätzungen, sie beruhen auf einer Eintheilung des Intervalls zwischen *Argelander*'s Sternen 9^m und den kleinsten im Heliometer von 70^L und dessen Sucher von 21^L Öffnung gewöhnlich sichtbaren, welche $= 12\frac{1}{2}^m$, resp. $= 10^m1$ angenommen wurden.

Mnemosyne.

Sept.	27	$h = 9^m4$	Nov.	16	$h = 10^m7$
	28	9,5		20	10,8
	29	9,5	Dec.	21	11,0
	30	9,6		25	11,3
Oct.	5	9,7	Febr.	10	11,5
	7	9,8		11	11,7
	28	10,2	März	9	12,1

Proserpina.

Oct.	25	$h = 10^m8$	Nov.	16	$h = 11^m0$
	28	10,9			

Leda.

Oct.	28	$h = 11^m0$	Nov.	16	$h = 11^m2$

Parthenope.

Nov.	16	$h = 9^m6$	Nov.	20	$h = 9^m7$

Polyhymnia.

Nov.	8	$h = 10^m5$	Nov.	20	$h = 10^m8$
	16	10,8			

Alexandra.

Dec.	2	$h = 11^m5$	Dec.	21	$h = 11^m4$

Eugenia.

Dec.	21	$h = 11^m0$	Jan.	11	$h = 11^m2$

Pomona.

Jan.	15	$h = 10^m3$	Febr.	11	$h = 10^m4$
Febr.	10	10,6			

Digitized by Google

Pandora.

Jan. 15	$h = 11^m2$	Febr. 11	$h = 11^m3$
Febr. 10	11,0		

Nysa.

Febr. 25	$h = 9^m5$	März 27	$h = 10^m0$

Aglaja.

Febr. 25	$h = 11^m5$	März 21	$h = 11^m9$

Phocaea.

Febr. 25	$h = 11^m7$	März 21	$h = 11^m5$

Hygiea.

März 23	$h = 9^m3$	März 30	$h = 9^m5$

Leucothea.

März 9	$h = 11^m3$	April 14	$h = 11^m7$
20	11,0	15	11,4
April 7	11,5		

Ariadne.

Febr. 25 $h = 10^m3$

Doris.

Febr. 25 $h = 10^m5$

Urania.

Febr. 25 $h = 10^m3$

Pales.

März 21 $h = 12^m1$

Victoria.

März 30 $h = 9^m6$

Königsberg 1860 Mai 25. *A. Auwers.*

Literarische Anzeigen.

Argelander, F. De stella β Lyrae Variabili commentatio altera (Bonn, *Carl Georgi*, 1859).

Vorstehende Abhandlung bildet die Fortsetzung der im Jahre 1844 veröffentlichten disquisitio de stella β Lyrae variabili. Der Herr Verfasser hat gegenwärtig das sehr umfassende Material, welches seine eigenen Beobachtungen aus den Jahren 1840—1859 ergeben, discutirt und mit dieser Untersuchung die Bearbeitung einer grösseren von *Schwerd* in den Jahren 1823—1831 in Speier angestellten Beobachtungsreihe vereinigt. Die Verbindung beider Reihen mit den frühern Beobachtungen von *Goodrike* und *Westphal* führt zu einer Periode von erheblicher Veränderlichkeit. Für die Fundamental-Epoche —144 ergiebt sich folgende Formel:

$$85812^d = 1834 \text{ Dec. } 12\ 3^h21^m50^s4 + 12^d21^h41^m17^s054\,(E+144) + 0^s329444\,(E+144)^2 - 0^s00001\,49454\,(E+144)^3$$

Brünnow, F. Tables of Victoria computed with regard to the perturbations of Jupiter and Saturn. Newyork. *Westermann.*

Herr Prof. *Brünnow* giebt in den vorliegenden Tafeln eine zweite verdienstvolle Arbeit zur Erleichterung der erheblichen Mühe, welche das so unaufhörlich wachsende Material der kleinen Planeten den astronomischen Rechnern auferlegt. Die Tafeln beruhen auf Elementen, die aus fünf Oppositionen abgeleitet und vom Verfasser in *№* 1077 dieser Nachrichten nebst den Störungswerthen durch Jupiter und Saturn mitgetheilt sind. Die gegenwärtige Übereinstimmung der Tafeln mit dem Himmel lässt bekanntlich nach der letzten Erscheinung des Planeten nichts zu wünschen übrig.

Gussew, M. Über die Gestalt des Mondes. (Aus den Bulletins der Petersburger Academie.)

Der Herr Verfasser hat an zwei von Herrn *Warren de la Rue* aufgenommenen Photographien des Mondes auf sinnreiche Weise eine Reihe von Messungen vorgenommen, deren Resultate in der That geeignet sind, Interesse zu erregen. Herr *Gussew* findet nämlich aus der Vergleichung verschiedener Punkte auf den beiden, in sehr verschiedenen Librationen, jedoch bei gleichen Phasen, aufgenommenen Bildern, dass die Figur der uns zugewandten Mondhälfte keine Halbkugel, sondern eine Fläche, ähnlich einem Ellipsoid ist, dessen grosse Axe der Erde zugerichtet ist. Die Erhebung der uns zugekehrten Mondhälfte über der eigentlichen Kugelfläche beträgt nach Herrn *Gussew* etwa 0,07 des Mond-Rad.

Dies Resultat ist von Bedeutung, indem es mit den theoretischen Untersuchungen *Hansen*'s über die Figur des Mondes übereinkommt, der die Erhebung etwas kleiner, nämlich 0,034 Theile des Mond-Radius angiebt. Es ist Aussicht vorhanden, dass die von Herrn *Gussew* erhaltenen Resultate durch directe Messungen geprüft werden.

Kowalsky, M. Sur les lois du mouvement propre des étoiles du catalogue de *Bradley*.

Den vorliegenden Untersuchungen über die Bewegungen der Fixsterne ist dasselbe Material zu Grunde gelegt, welches *Mädler* im 14ten Bande der Dorpater Beobachtungen abgeleitet hat, die Eigenbewegung der Sterne des *Bradley*schen Catalogs. Herr *Kowalsky* untersucht zunächst die

Digitized by Google

Richtung der Sonnenbewegung und die *Bessel*'sche Constante der Praecession. Er findet, übereinstimmend mit *Mädler*, dass eine Correction dieser Constante aus den Beobachtungen nicht hervorgeht. Die weitere Verfolgung der Eigenbewegungen führt den Verfasser auf die bekannte *Mädler*'sche Hypothese, deren Haltlosigkeit von ihm auf das schlagendste nachgewiesen ist.

Herr *Kowalsky* hat nämlich für einen Punkt, der 45° von η Tauri abstehend auf der entgegengesetzten Seite der Milchstrasse gelegen ist, eine ähnliche Untersuchung der in Zonen um diesen Punkt als Pol vertheilten Sterne vorgenommen, wie *Mädler* sie für die um η Tauri construirten Zonen gegeben hat. Der Verfasser kommt für diesen ganz beliebig gewählten Punkt zu denselben, sogar noch besser harmonirenden Resultaten für die Eigenbewegung als *Mädler*. Aus dieser Untersuchung geht aber unzweideutig hervor, dass die *Mädler*'sche Hypothese über die Plejadengruppe durchaus grundlos ist, was indessen auch anderweitig schon hinreichend dargethan ist. Der Verfasser weist nämlich nach, dass das Verhalten der Eigenbewegungen, wie es von *Mädler* gefunden ist, sich für alle in der Nähe der Milchstrasse gelegene Punkte dieser Gegend in ähnlicher Weise zeigen muss.

Eine weitere Untersuchung führt den Verfasser zu dem Resultat, dass die Zone, welche die Minima der Eigenbewegungen enthält, sehr nahe mit dem Gürtel der Milchstrasse zusammenfällt, während die stärksten Bewegungen näher den Polen derselben vorkommen.

Littrow, K. von. Über das Micrometer mit lichten Linien bei den Wiener Meridian-Instrumenten. Wien 1860. (*Carl Gerold.*)

Der Verfasser bespricht eine Verbesserung an der früher gemachten, den Astronomen bekannten Einrichtung. Diese Verbesserung besteht darin, dass die lichten Fäden in verticaler und horizontaler Richtung durch zwei verschiedene, um 90° von einander abstehende, Objective (die im Ocularrohr angebracht sind) in der Ebene des festen Fadennetzes gebildet werden, statt dass früher nur ein Objectiv angewandt war. Auf diese Weise wird einer Fehlerquelle vorgebeugt, deren Wirkungen sich in starken persönlichen Schwankungen bei der Auffassung des Abstandes der hellen Verticalfäden von den dunkeln bei der frühern Einrichtung gezeigt hatten.

Plana, J. Réflexions sur les Objections soulevées par *Arago* contre la priorité de *Galilei* pour la double deconverte des taches solaires noires et de la rotation uniforme du globe du soleil. Turin 1860, imprimerie royale.

Der Verfasser weist nach, dass *Galilei* unabhängig die Sonnenflecke und ihre Fortrückung entdeckt habe, bevor er von der Wahrnehmung derselben Erscheinung durch *Fabricius* unterrichtet war. Aus Briefen *Galilei*'s und einiger Zeitgenossen desselben scheint sogar hervorzugehen, dass *Galilei* auf diese Erscheinung aufmerksam geworden war, bevor *Fabricius* seine Schrift über die Sonnenflecken edirt hatte. Nahezu ein volles Jahr früher, im Sommer 1610, hat *Galilei* Sonnenflecken bemerkt, so dass hiernach die von *Arago* erhobenen Bedenken gegen *Galilei*'s Priorität als unbegründet erscheinen.

——— Memoire sur la théorie des nombres. Turin 1860, imprimerie royale.

Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiet der Astronomie. Herausgegeben von *C. A. F. Peters.* (Hamburg, *Perthes, Besser & Mauke.*)

Das erste Heft des zweiten Bandes dieser Zeitschrift ist vor einigen Wochen erschienen. Es enthält folgende Aufsätze:

Feilitzsch, über physikalische Erscheinungen bei totalen Sonnenfinsternissen (Fortsetzung und Schluss).

Förster, die Astronomie des Alterthums und des Mittelalters im Verhältniss zur neuern Entwicklung.

Der neue Comet.

Nach den Angaben des Herrn Prof. *Hoek*, die den Astronomen bereits durch Circulair mitgetheilt sind, ward der Comet hier am 23sten Juni aufgefunden und am *Repsold*'schen Äquatorial, wie folgt, beobachtet:

1860 Juni 23 $11^h 18^m 34^s$ m. Zt. Alt. α $6^h 45^m 7^s 50$ δ $+42°18'24''3$

Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. *Winnecke*, der augenblicklich auf seiner Reise nach Spanien in Bonn verweilt, wurde der Comet dort von ihm am 23sten wahrgenommen und es wurden folgende Örter bestimmt:

1860 Juni 23	$11^h 8^m 40^s$ m. Zt. Bonn	α	$6^h 45^m 9^s$	δ $+42°18'30''$	Einst. an den Kreisen des Heliometers von *Winnecke*
23	12 40 37		6 45 43,12	+42 18 42	Kreismicrometerbeob. von *Krüger*

Hier ist der Comet noch am 24sten und 26sten Juni zwischen Wolken wahrgenommen, ohne dass eine Beobachtung erhalten werden konnte. Die Decl. des Cometen nimmt indessen gegenwärtig stark ab, so dass er schwerlich lange in unsern Breiten verfolgt werden kann.

Altona 1860 Juni 27. *P.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1267.

Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Prof. *Luther*.

Vergleichsterne zu *Donati*'s Comet, am *Repsold*'schen Kreise beobachtet.

Bez. nach № 1181 der Astr. Nachr.	Tag der Beobachtung	Beob. AR.	Reduct.	Beob. Decl.	Reduct.	AR. für 1860,00	Decl. für 1860,00
b	1860 April 30	10h 23m 56'79	−2'82	33° 5' 44"09	+ 3"76	10h 23m 53'97	33° 5' 47"9
	Mai 1	56,67	−2,80	46,85	+ 3,67	53,87	50,5
c	April 23	10 45 31,41	−3,06	34 58 2,39	+ 5,39	10 45 28,35	34 58 7,8
	25	31,43	−3,03			28,40	
	28	31,46	−2,99	1,86	+ 4,75	28,47	6,6
d	März 30	10 59 46,69	−3,35	35 55 33,56	+ 9,91	10 59 43,34	35 55 43,5
e	April 23	11 4 26,58	−3,14	35 46 3,44	+ 6,45	11 4 23,44	35 46 9,9
	28	26,50	−3,08	45 59,14	+ 5,74	23,42	4,9
f	März 30			36 15 3,11	+10,71		36 15 13,8
	April 25	11 11 14,66	−3,15	6,83	+ 6,48	11 11 11,51	13,3
	Mai 7	14,58	2.99	11,83	+ 4,83	11,59	16,7
g	April 6			36 5 58,61	+ 9,84		36 6 8,5
	30	11 14 34,37	−3,10	6 3,10	+ 6,02	11 14 31,27	9,1
	Mai 8	34,21	−2,99	8,17	+ 4,95	31,22	13,1
h	April 23	11 17 58,77	−3,19			11 17 55,58	
	28	58,73	−3,13	35 55 57,72	+ 6,57	55,60	35 56 4,3
i	März 30	11 20 25,79	−3,39	36 8 16,66	+11,44	11 20 22,40	38 8 28,1
	April 30	25,36	−3,12			22,24	
k	April 23	11 27 48,88	−3,22	36 10 40,70	+ 7,94	11 27 45,66	36 10 48,6
	Mai 8	48,73	−3,04	34,09	+ 5,69	45,69	39,8
	10	48,76	−3,01	39,46	+ 5,42	45,75	44,9
l	April 28	11 31 16,52	−3,17	36 22 18,83	+ 7,30	11 31 13,35	16 22 26,1
	Mai 8	16,21	−3,05	18,54	+ 5,63	13,16	24,2
m	April 6	11 38 17,82	−3,39	36 40 2,86	+11,55	11 38 14,43	36 40 14,4
	Mai 7	17,47	−3,10	4,07	+ 6,29	14,37	10,4
	10	17,49	−3,06	9,46	+ 5,87	14,43	15,3
n	April 6	11 55 33,28	−3,39	36 30 13,16	+11,88	11 55 29,89	36 30 25,0
	24	33,01	−3,28			29,73	
	Mai 7	32,86	−3,15	17,63	+ 7,34	29,71	25,0
	8	32,80	−3,14	17,03	+ 7,17	29,66	24,2
	10	32,88	−3,12	19,87	+ 6,87	29,76	26,7
o	April 23	12 14 14,40	−3,25	35 27 45,31	+11,16	12 14 11,12	35 27 56,5
	Mai 1	14,29	−3,24	45,72	+ 9,71	11,05	55,4
	7	14,32	−3,18	45,57	+ 8,66	11,14	54,2
	8	14,22	−3,17	44,80	+ 8,49	11,05	53,3
	10	14,24	−3,15	46,86	+ 8,17	11,09	55,0
p	April 23	12 23 45,22	−3,28	34 31 18,04	+11,96	12 23 41,94	34 31 30,0
	Mai 7	45,19	−3,18			42,01	
	8	44,98	−3,17	17,51	+ 9,25	41,81	26,8
	10	45,07	−3,15	16,11	+ 8,91	41,92	25,0
q	Mai 8	12 57 34,81	−3,17	30 58 9,83	+11,76	12 57 31,64	30 58 21,6
	10	34,96	−3,16	6,91	+11,41	31,80	18,3
	19	34,81	−3,10			31,71	
r	Mai 7	13 30 12,76	−3,16	26 35 30,60	+14,18	13 30 9,60	26 35 44,8
	8	12,66	−3,16	31,21	+13,99	9,50	45,2
	10	12,76	−3,15	28,41	+13,43	9,61	41,8
	18	12,66	−3,12	29,77	+12,22	9,54	42,0

Digitized by Google

Bez. nach, № 1181 der Astr. Nachr.	Tag der Beobachtung	Beob. AR.	Reduct.	Beob. Decl.	Reduct.	AR. für 1860,00	Decl. für 1860,00
f	1860 Mai 10	$14^h58^m21^s72$	-3^s14	$6°50'31''86$	$+17''46$	$14^h58^m18^s58$	$6°50'49''3$
	18	21,72	—3,19	31,83	+16,39	18,53	48,2
	21	21,70	—3,20	33,63	+16,01	18,50	49,6

Beobachtungen kleiner Planeten am *Reichenbach*'schen Kreise, von Herrn *Sievers*.

Ceres.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1859.

	Mittl. Zt., Königsb.	AR.	(Eph.—α)	Declin.	(Eph.—δ)
1859 Aug. 22	$13^h35^m52^s9$	$23^h38^m57^s24$	$+1^s95$	$-19°11'\ 9''5$	$+\ 3''8$
24	13 26 40,2	23 37 36,20	+1,69	—19 24 46,4	+ 7,8
25	13 22 2,5	23 36 54,26	+1,62	—19 31 26,1	+ 4,9
30	12 58 56,1	23 33 12,05	+1,32	—20 4 4,2	+ 4,5
Sept. 2	12 44 31,3	23 30 49,51	+2,14	—20 22 44,2	+ 9,3
8	12 16 1,2	23 25 54,09	+1,97	—20 56 43,6	+ 3,8
19	11 23 36,3	23 16 42,34	+2,10	—21 44 59,8	+ 2,5
20	11 18 51,8	23 15 53,58	+1,99	—21 48 20,2	+ 3,5
21	11 14 7,7	23 15 5,25	+1,89	—21 51 23,4	+ 2,7
24	10 59 58,3	23 12 43,22	+1,36	—21 59 32,3	— 6,5
28	10 41 14,8	23 9 42,71	+1,61	—22 7 49,5	+ 4,6
30	10 31 58,4	23 8 17,97	+1,07	—22 10 37,5	+ 3,8

Vesta.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1859.

1859 Sept. 28	12 38 6,0	1 6 53,01	+3,02	— 5 49 32,5	+ 6,2
30	12 28 25,2	1 5 3,76	+3,03	— 6 2 22,7	+10,7
Oct. 8	11 49 30,5	0 57 34,97	+2,98	— 6 48 34,8	+11,0

Hebe.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1861.

1859 Sept. 25	13 43 13,4	2 0 20,05	—1,67	—12 54 58,8	— 3,5
28	13 30 14,8	1 59 11,51	—1,67	—13 37 4,9	— 2,5
30	13 21 40,0	1 58 17,51	—1,79	—14 4 19,9	— 4,4
Oct. 28	11 12 37,4	1 36 27,05	—1,35	—18 10 56,3	+ 2,8

Partheneope.

Verglichen mit der Ephemeride in den Astron. Nachrichten № 1214.

1859 Nov. 21	12 40 30,4	4 42 11,51	—2,35	+15 45 58,5	— 8,8
26	12 15 41,1			+15 39 0,8	—13,6

Egeria.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

1860 Febr. 6	12 17 10,9	9 22 24,55	—0,04	+44 35 51,4	— 7,6
11	11 51 27,5	9 16 19,83	+0,27	+44 44 56,2	+ 3,5

Iris.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

1860 Febr. 6	12 26 45,3	9 32 0,75	—2,00	+ 5 57 36,8	+ 9,8
11	12 2 51,7	9 26 45,88	—1,80	+ 6 17 56,2	+11,0
25	10 53 27,9	9 13 21,79	—1,79	+ 7 21 41,9	+ 9,6

Digitized by Google

Hygiea.

	Mittl. Zt., Königsb.	AR.	(Eph — α)	Declin.	(Eph. — δ)
1860 März 30	10h 25m 58'2	10h 59m 50'32		+ 0° 51' 22"2	

Victoria.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1862.

1860 April 15	11 7 56,9	12 45 0,63	0'00	−14 3 12,9	− 7"0
23	10 29 25,5	12 38 15,37	+0,03	−12 45 3,9	− 5,0

Königsberg 1860 Mai 27. *E. Luther.*

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Luther*, Directors der Sternwarte in Königsberg, an den Herausgeber.

Am Abend des 21sten Mai theilte Herr *Auwers* mir mit, dass in einem Nebel des Scorpion sich ein heller Stern zeige, welcher bei häufigem Ansehen dieses Nebels seit dem Frühjahr 1859 und zuletzt am 18ten Mai dieses Jahres nicht von ihm gesehen worden sei. *Auwers* bestimmte an demselben Abend die Position für 1860,0 durch genäherte Reduction zweier Heliometerbeobachtungen:

$$\alpha = 16^h 8^m 42'5 \qquad \delta = -22° 37' 28''$$

und am 22sten Mai beobachtete ich ihn am *Repsold*'schen Kreise:

$$\alpha = 16^h 8^m 46'10 \qquad \delta = -22° 37' 40''25,$$

welche Beobachtung für 1860,0 die Position

$$\alpha = 16^h 8^m 42'42 \qquad \delta = -22° 37' 26''0$$

ergiebt. Der Ort des Nebels, in welchem der Stern steht, ist nach den Beobachtungen von *d'Arrest* und *Argelander*'s Zone 386:

$$\alpha = 16^h 8^m 41'4 \qquad \delta = -22° 37' 32''.$$

Auch *Messier* und *Herschel* (*M* 80 = *h* 3624) haben den Nebel beobachtet und weder sie, noch *Argelander* und *d'Arrest* haben einen besonders hervortretenden Stern in demselben notirt. *Auwers* schätzte ihn am 21sten Mai 7m und ich 6m5; am 22sten Mai war die Helligkeit des Sterns dieselbe; am 25sten Mai erschien sie uns beiden geringer.

Königsberg 1860 Mai 27. *Luther*

Observations of Leucothea and of the Occultation of Venus by the Moon April 24 1860, made with the Equatorial by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury*.

Leucothea.

(Corrected for refraction.)

	M. T. Wash.	No. of Comp	Comp. star	(35) − * Δα	(35) − * Δδ	(35) Apparent α	(35) Apparent δ
1860 March 27	8h 43m 14'0	3	Weisse X. 399	−1m 29'79	+13' 4"52	10h 21m 32'75	+12° 33' 40"94
28	8 13 3,9	8	"	−2 0,79	+11 33,24	21 1,75	12 32 9,71
29	9 37 50,9	4	"	−2 32,43	+ 9 42,72	20 30,09	12 30 19,17
30	8 13 31,9	6	"	−2 58,43	+ 7 57,04	20 4,08	12 28 33,70
April 6	8 28 26,3	4	3198 Rümker	−2 16,16	+10 17,85	17 33,05	12 11 45,77
11	7 55 41,6	12	3156 "	+1 51,44	+ 5 41,64	16 36,41	11 55 50,18
13	8 46 24,4	10	3156 "	+1 41,34	−12 58,32	16 26,27	11 48 33,57
14	8 27 33,0	9	3179 "	−1 39,84	− 7 5,38	16 23,26	11 44 38,88
15	8 38 57,1	6	3179 "	−1 40,82	−10 54,32	16 22,27	11 40 49,97
15	8 31 36,3	5	3172 "	−1 12,71	+ 6 13,13	16 22,11	11 40 46,63

Digitized by Google

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. star	(36) − * Δα	(36) − * Δδ	(35) Apparent α	(35) Apparent δ
1860 April 24	9h 42m 19s,4	2	3174 Rümker	−0m 9s,92	+18′ 1″,51	10h 17m 30s,12	+10° 59′ 20″,47
25	8 28 30,9	14	3174 "	+0 4,69	+13 6,31	17 44,77	10 54 25,15
26	8 24 33,7	16	3174 "	+0 21,83	+ 7 52,48	18 1,94	10 49 11,19
27	8 32 20,5	9	3174	+0 49,75	+ 2 31,42	10 18 20,93	+10 43 50,00

Mean places for 1860,0 of Comparison stars.

Star	Mag	α	δ	Authority
*) Weisse X. 399	8	10h 32m 56s,08	+12° 20′ 48″,66	α from Weisse. δ mean of Weisse and Rümker
3198 Rümker	7	10 19 46,54	12 1 39,60	Rümk. Cat.
3156 "	8	10 14 42,38	12 1 42,95	
3179 "	7	10 18 0,53	11 51 55,47	
3172 "	8	10 17 32,25	11 34 44,72	
3174 "	8	10 17 37,64	+10 41 29,51	

Occultation of Venus April 24 1860,0.

Apparent contact of the discs	8h 30m 19s,98 Mean Time Washington
First perceptible diminution of light	8 31 54,82
Disappearence of the planet	8 32 59,15
Reappearence (separation of the dices)	9 3 23,80

At the instant of the apparent contact of the discs of the planet with the moons dark limb the sky was clear, but light clouds, not sufficient to obscure the planet or the moon, began to pass over them for a few seconds immediately after. — Before the disappearance of the planet the sky had become clear so that this last phase was accurately observed. — The planet was distinctly seen projected on the dark surface of the moon and where it began to be eclipsed, the diminution of light was made by a circular line inside the moons limb and parallel to it. I had seen the same appearance at an occultation of Venus April 19 1855 (see Astr. Journ. IV. 96) and expecting it again had arranged the micrometer wires to measure the intervall between the inner edge of the planets disc and the dark limb of the moon, at the instant when the light began to diminish, or when the planet had reached its greater distance from the moons edge. The passing clouds rendered this impossible previously a proper illumination of the wires. This occultation and that of April 1855 present similar appearences which I have not noticed to have been observed elsewhere. The Barometer at the time of observation was 29,980 and the external Thermometer 49° F. There was a high wind from North west.

Ferguson.

*) This star is 3211 Rümker. — The α in Rümker is 3 seconds too large.

Schreiben des Herrn *Neumayer*, Directors des magnetischen Observatoriums zu Flystaff Hill (Melbourne), an den Herausgeber.

Durch einen Artikel der „Times," und vor Allem aber durch Herrn *Ellery*, der einen Brief von Herrn *Hind* erhalten hatte, darauf aufmerksam gemacht, dass zwischen dem 26ten März und dem 10ten April, wahrscheinlich am 2ten April, der neuentdeckte Planet (?) (zwischen Sonne und Merkur) bei der Sonnenscheibe vorübergehen würde, stellte ich während der ganzen Periode die gewissenhaftesten und sorgfältigsten Beobachtungen an. Ich hatte zu diesem Zwecke ein Fernrohr von *Steinheil* von 36 Linien Öffnung in einer Kuppel aufgestellt. Der Fuss desselben war in eine Steinsäule eingekittet. Versehen war das Fernrohr mit einem Ringmicrometer und einem Apparate zum Photographiren der Sonne. Überdies wurde das Bild der Sonne auf einem weissen Schirme aufgefangen und konnte nach Belieben vergrössert und ver-

Digitized by Google

kleinert werden. Im Übrigen war das Zimmer dunkel gehalten.

Vom 26ten März bis zum 10ten April wurde nun von 5 zu 5 Minuten die Sonnenscheibe beobachtet und an einzelnen Tagen, am 2ten April, war ein Beobachter beständig beschäftigt mit dem Aufsuchen des Planeten. Das Wetter war sehr günstig und nur an einem Tage (26ten) war es unmöglich, eine Beobachtung zu machen. Die Sonnenflecke wurden sehr genau verzeichnet und beobachtet, allein von einer planetarischen Scheibe wurde nichts wahrgenommen, und ich kann es wohl wagen, zu versichern, dass der Stern nicht vorüberging, wenn nicht an den folgenden Tagen: 26ten den ganzen Tag über trübe; 27ten bis 10h trübe; 29ten Nachmittags trübe; am 6ten April Nachmittags trübe, ebenso am 8ten und 10ten, an welchen theilweise keine Nachsuchungen angestellt werden konnten.

Ich habe diese Mittheilung nicht zurückgehalten, da ich glaube, es könnten diese negativen Resultate dennoch von Gewicht sein.

Flystaff Observatory 1860 April 24. *Neumayer.*

Ocultacion de Júpiter por la Luna el dia 24 de Mayo de 1860.

Desaparicion total del planeta
4h33m3·6 tiempo medio de San Fernando

Reaparicion — Desprendimiento total de limbos
5h31m12·6 tiempo medio de San Fernando

Observatorio de Marina de San Fernando 25 de Mayo de 1860. *Francisco de Paula Marquez.*

Ephemeride für die Opposition der Harmonia (40) 1860. von Herrn *Powalky.*

Nach den Elementen in № 1199 der A. N. mit Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars.

12h m.B.Z.		α	δ	$\log \Delta$	$\log r$
Juni	29	18h 36m 37·95	−23° 50′ 20″5	0·090309	0·351766
	30	35 32·29	53 42·1	0161	1663
Juli	1	34 26·70	−23 57 0·8	0102	1560
	2	33 21·24	24 0 16·6	0130	1457
	3	18 32 15·96	−24 3 29·4	0·090247	0·351353
	4	31 10·89	6 39·4	0452	1251
	5	30 6·14	9 46·4	0744	1149
	6	29 1·81	12 50·4	1123	1046
	7	18 27 57·99	−24 15 51·3	0·091589	0·350944
	8	26 54·80	18 49·2	2141	0842
	9	25 52·31	21 44·0	2778	0739
	10	24 50·59	24 35·5	3499	0637
	11	18 23 49·73	−24 27 23·7	0·094304	0·350535
	12	22 49·82	30 8·5	5191	0433
	13	21 50·95	32 49·9	6159	0331
	14	20 53·19	35 27·9	7207	0229
Juli	15	18h 19m 56·64	−24° 38′ 2″4	0·098333	0·350127
	16	19 1·37	40 33·4	0·099537	0·350025
	17	18 7·46	43 1·0	0·100816	0·349923
	18	17 14·98	45 25·1	2169	9822
	19	18 16 23·99	−24 47 45·8	0·103594	0·349720
	20	15 34·55	50 3·0	5090	9619
	21	14 46·76	52 16·9	6654	9518
	22	14 0·63	54 27·5	8284	9417
	23	18 13 16·23	−24 56 34·8	0·109979	0·349316
	24	12 33·64	−24 58 38·9	0·111737	9215
	25	11 52·87	−25 0 39·7	3555	9114
	26	11 13·96	2 37·4	5431	9013
	27	18 10 36·92	−25 4 32·0	0·117364	0·348913

C. Powalky.

Digitized by Google

Comet III. 1860.

Über den neuen Cometen sind mir nachfolgende Mittheilungen zugekommen:

Beobachtungen.

In Utrecht von Herrn Professor *Hoek*.

Juni 26	$10^h44^m13^s6$ m. Zt. Utrecht	α	$7^h15^m7^s94$	δ $+41°40'57''4$
Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1860,0			$7^h13^m43^s30$	$+41°37'35''4$ B. Z. 492

Derselbe fügt noch folgende in Leyden von Herrn *Kam* angestellte Beobachtung bei:

Juni 26	$10^h57^m20^s3$ m. Zt. Leyden	α	$7^h15^m14^s83$	$+41°40'48''7$
Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1860,0			$7^h13^m43^s36$	$+41°37'35''2$ B. Z. 492
			43,26	35,3 Lal. 14248.

Herr Prof. *Hoek* theilt mir noch mit, dass Herr *Gronemann* den Cometen am 22sten Juni zuerst bemerkt hat. Neueren Nachrichten zufolge ist er indessen schon mehrere Tage früher in Frankreich mit blossen Augen gesehen worden.

In Florenz von Herrn Dr. *Donati*.

Juni 24	$9^h27^m5^s$ m. Zt. Florenz	α	$6^h53^m47^s83$	δ $+42°17'0''6$

In Berlin von Herrn Dr. *Förster*.

Juni 26	$11^h29^m2^s$ m. Zt. Berlin	α	$7^h15^m12^s97$	δ $+41°40'47''0$
29	9 57 50		7 49 16,93	$+39$ 24 9,7

In Königsberg von Herrn *Auwers*.

Juni 25	$11^h35^m8^s$ m. Zt. Königsb.	α	$7^h4^m27^s91$	δ $+42°4'18''5$
27	11 20 49		7 26 2,97	$+41$ 7 14,8

Auf der hiesigen Sternwarte ist der Comet noch an mehreren Tagen verfolgt worden, ohne dass es möglich war, Beobachtungen am Äquatorial zu erhalten, indem vorliegende Gebäude die Aussicht verdeckten.

Altona 1860 Juli 2. *P.*

Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860, von Herrn *Auwers*.

Elemente, abgeleitet aus den Beob. Bonn u. Altona Juni 23, Königsberg Juni 25 u. 27.

$T =$ 1860 Juni 15,9632 Greenw.
$\pi =$ 161° 19' 39" } Scheinb. Äq. Juni 25
$\Omega =$ 84 50 13 }
$i =$ 79 19 7
$\log q =$ 9,46468

Bewegung direct.

Mittl. Beob. B—R.:

$\Delta\lambda = -5''$ $\Delta\beta = -5''$

Der Lauf des Cometen gestaltet sich danach in den nächsten Tagen folgendermaassen.

Königsberg 1860 Juni 30.

Ephemeride für 0^h Greenw. m. Zt.

	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$
Juli 1	122°26'8	+37°20'0	9,7269	9,7680
2	125 43,0	+35 43,6	9,7448	9,7497
3	129 2,4	+33 52,1	9,7621	9,7324
4	132 24,1	+31 44,5	9,7787	9,7161
5	135 46,6	+29 21,5	9,7946	9,7013
6	139 8,2	+26 43,1	9,8100	9,6882
7	142 29,1	+24 50,9	9,8248	9,6771
8	145 46,1	+20 46,4	9,8391	9,6683
9	148 59,2	+17 32,4	9,8528	9,6620
10	152 7,1	+14 11,4	9,8661	9,6584

Lichtstärke Juni 25 = 1,00, Juli 1 = 0,99. Juli 10 = 0,86

A. Auwers

Digitized by Google

Preisverzeichniss

der astronomischen und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein*,

Universitäts-Instrumenten- und Maschinen-Inspector in Göttingen.

(Schluss.)

d. Optik.

No. 1 **Achromatische Loupen** von 5-, 10- und 15facher Linear-Vergrösserung ..... 3 Thlr. 10 Sgr.

2 Einfache Loupen aus Spiegelglas von.. 20 Sgr. bis 2 Thlr.

3 **Microscop**, englischer Mechanik, mit einem Condensator, 3 Systemen achromatischer Linsen, drei einfachen und einem orthoscopischen Ocular. Das Instrument lässt sich sowohl horizontal, als vertical gebrauchen. Schiefe Beleuchtung. Die schwächste Vergrösserung ist 30, die stärkste 1000 140

4 **Microscop** nach *Oberhäuser*, grösste Sorte, mit schiefer Beleuchtung, im Uebrigen mit denselben Zuthaten wie No. 3 120

5 **Microscop** mit trommelförmigem Untersatze, nach *Oberhäuser*, grösste Sorte mit denselben Zuthaten wie No. 3..... 110

6 **Microscop** ähnlicher Construction wie No. 5, kleine Sorte; mit drei Systemen achrom. Linsen, drei einfachen Ocularen, Vergrösserung von 30 bis 900 75

7 **Microscop** wie No. 6, mit 2 Systemen achrom Linsen und 2 Ocularen, Vergrösserung von 30 bis 700 60

8 **Microscop** mit drehbarem Objectentische und schiefer Beleuchtung, im Uebrigen wie No. 7, Vergrösserung von 30 bis 700..... 60

9 **Microscop** mit 2 Systemen achrom. Linsen und 2 Ocularen, Vergrösserung von 30 bis 400 40

10 **Microscop** mit 1 System achrom. Linsen und 2 Ocularen, Vergrösserung von 200 bis 400..... 30

Preis einzelner Gegenstände:

Achromatische Objectivsysteme von ..	12 bis 22 Thlr.
Orthoscopisches Ocular	6 „ 12 „
Einfaches Ocular	3 „ 5 „
Glasmicrometer	3 „ 10 „
Schraubenmicrometer.....	30 „
Compressorium (nach *Wallach*).....	6 „
Beleuchtungslinse für opake Gegenstände	3 „
Beleuchtungsprisma von	4 „ 10 „
Dünne Deckgläser pr. Dutz.....	15 Sgr.
Geschliffene Objectengläser pr. Dutz.	1 Thlr.

11 **Goniometrischer Apparat** zum Microscop..... 18

12 **Polarisations-Apparat** zum Microscop mit 2 Nickol'schen Prismen von. ..... 15 bis 25 Thlr.

13 **Camera clara** mit 2 Prismen zum Microscop..... 17

14 **Polarisations-Apparat** nach *Nörrenberg*..... 25

15 „ „ nach *Nörrenberg* mit einem Nickol..... 30

16 Desgleichen nach *Arago* 30

No. 17 **Repetitions-Goniometer** mit einem Kreise von 6 Zoll Durchmesser, dessen einliegende Alhidade 10 Secunden der Eintheilung angiebt. Mit dem Instrumente sind zwei Fernröhre verbunden, von denen das eine zum Beobachten, das andere als Object dient. Durch die Büchse des Kreises geht eine stählerne Axe, an welcher der Krystallhalter befestigt ist, dessen Construction mit Leichtigkeit die genaueste Centrirung des Krystalles zulässt.. Thlr. 140

18 **Goniometer** von denselben Dimensionen wie No. 17, aber nur mit einem Fernrohre 125

19 **Goniometer** ohne Repetition, mit einem Kreise von 4 Zoll im Durchmesser, dessen Nonien 20 Secunden angeben; mit einem Fernrohre und einem zweckmässig construirten Krystallhalter 50

20 **Goniometer** ohne Repetition, mit einem Kreise von 3 Zoll im Durchmesser, dessen Nonien einzelne Minuten angeben; im Uebrigen wie No. 19..... 36

Soll anstatt der Fernröhre bei No. 19 und 20 ein Spiegelapparat angewendet werden, so macht das im Preise keinen Unterschied.

21 Ein **Anlege-Goniometer** mit einem ganzen Kreise .. 10

22 Desgleichen mit halbem Kreise 6

23 **Spectrometer**, zur Bestimmung der Brechungs- und Zerstreuungs-Verhältnisse verschiedener Medien, mit zwei Fernröhren und einem Kreise von 10 Zoll Durchmesser, microscopischer Ablesung der Eintheilung bis auf einzelne Secunden. Dieses Instrument lässt sich bequem zu allen goniometrischen Zwecken verwenden 200

24 **Spectrometer** wie No. 21, mit einem Kreise von 8 Zoll im Durchmesser, Nonien-Ablesung bis auf 10 Secunden..... 174

25 **Spectrometer** mit einem Kreise von 6 Zoll im Durchmesser, Nonien-Ablesung bis auf 10 Secunden... 130

26 **Heliostat** mit einem Uhrwerk und einem Declinationskreise und vollkommenem Planspiegel; eigene Einrichtung..... 30

27 **Heliostat** wie No. 24 mit gewöhnlichem Planspiegel 25

Die Instrumente No. 21, 22 und 23 sind nach meiner Angabe in ihrer Construction ganz gleich, ebenso No. 24 u. 25. In *Pogg.* Ann., Bd. XCVIII, von mir beschrieben.

28 **Ophtalmometer** nach *Helmholz*..... 140

29 **Ophtalmotrop** nach *Ruete*, zur Versinnlichung der Augenmuskel-Functionen... 17

30 **Microscopischer Apparat** zur Bestimmung der Brennweiten convexer Gläser... 55

Digitized by Google

Nr. 31 Nickol'sche Prismen, durchaus rein und fehlerfrei, von..... 3 bis 20 Thlr.
32 **Flintglasprisma** zu den *Frauenhofer*'schen Linien.... 6

Sämmtliche Instrumente werden nur auf Bestellung verfertigt. Ausser den hier in diesem Verzeichnisse erwähnten Instrumenten werden alle, welche eins der erwähnten Fächer betreffen, bei mir ausgeführt.

Mir unbekannte Besteller bezahlen die Hälfte des Preises bei der definitiven Bestellung, die zweite Hälfte beim Abgange von Göttingen. Verpackungskisten und Verpackung wird möglichst billig und höchst sorgfältig besorgt, jedoch hafte ich nicht für Beschädigung auf dem Transport.

Alle Dimensionen, wo es nicht anders angegeben ist, sind im 12theiligen Pariser Fusse; alle Preise Pr. Courant.

Literarische Anzeigen.

Airy, G. B. Report to the Board of Visitors 1860 June 2.

Die im verflossenen Jahre in Greenwich vorgenommenen Veränderungen beschränken sich auf eine Verbesserung an den galvanischen Einrichtungen und auf die völlige Instandsetzung des grossen Refractors zum Behuf seiner Anwendung zum Beobachten.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. XXVII. 1859. Inhalt:

Cayley. A Memoir on the Problem of disturbed elliptic Motion.

Airy. Note on *Oltmanns* calculation of the eclipse of Thales.

Challis. Observations of the solar eclipse af March 15 1858 made at the Cambridge Observatory and calculation of reaults from the observations.

Bloxam. Addition to a Paper: „On the mathematical theory and practical defects of clock escapements."

Cayley. On the developement of the disturbing functinn in the lunar theory.

Clarke. On the Reduction of Occultation.

Mailly, E. Précis de l'Historie de l'Astronomie aux états unis d'Amerique. Brüssel. 1860 (*Hayez*).

Die Schrift enthält eine kurze, aber interessante Schilderung der Entwicklung der Astronomie in den Vereinigten Staaten. Über Gründung, Dotation und Einrichtung fast aller amerikaniachen Sternwarten finden sich schätzbare Notizen.

Resthuber, A. Resultate aus den im Jahre 1859 auf der Sternwarte zu Kremsmünster angestellten meteorologischen Beobachtungen. Linz 1860. *Eurich.*

Struve, O. Librorum in bibliotheca speculae Pulcoviensis annn 1858 exeunte contentorum catalogus systematicus. Petropoli 1860. (Leipzig, *Leopold Voss.* Preis 4 Thlr. 7 Ngr.)

Seit der Herausgabe der Description de l'observatnire de Pulcova, par *W. Struve*, in der ein Catalog über die damals (1843) vorhandene Bibliothek der Pulkowaer Sternwarte enthalten ist, hat sich die dortige Büchersammlung so bedeutend vermehrt, dass die Anfertigung eines neuen Catalogs bei gleichzeitiger Umstellung der ganzen Bibliothek gefordert schien. Während im Jahre 1843 der Catalog 4150 Bücher und 3109 Dissertationen aufzählte, sind diese Zahlen am Schlusse von 1858 resp. auf 7625 und 14634 gestiegen.

Bei der grossen Reichhaltigkeit der dortigen Sammlung, in Bezug auf alle Theile der Astronomie, der Mathematik, Physik u. s. w., bei der zum Theil erreichten Vollständigkeit ist der Catalog dieser Bibliothek für alle Astronomen ein Hülfsmittel, wie etwa die *Lalande*'sche Bibliographie. Um so mehr ist das Verdienst der Herausgabe anzuerkennen bei der erheblichen Mühe, welcher sich die Pulkowaer Astronomen dabei unterzogen haben.

Der Catalog für die grössern Werke und für die Dissertationen ist getrennt und in beiden Abtheilungen nach den verschiedenen Disciplinen und der Zeitfolge geordnet. Den Anhang bildet ein Register der Autoren.

Inhalt.

(Zu Nr. 1264.) Stand und Gang mehrerer See-Chronometer eigenthümlicher Construction und mit cylindrischen, goldenen Spiralfedern von *Louis Urban Jürgensen* in Kopenhagen 241. —
Beobachtungen am kleineren Refractor (4 Zoll Oeffnung) der Wiener Sternwarte. Mitgetheilt von Herrn Director *v. Littrow* 247. —
Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 253. —
Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber 255. —

Altona 1860. Juli 6.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1268.

Schreiben des Herrn Ministerialraths r. *Steinheil* an den Herausgeber.

Das neue [nahezu *Gauss*'sche *)] Objectiv $\frac{4,8}{48}$''' ist fertig und verglichen. Es ist entschieden achromatischer und schärfer als irgend ein Fraunhofer. Auch das Gesichtsfeld ist wenigstens ebenso gut, als bei *Fraunhofer's* Construction. Die secundären Farben scheinen mir dünner, durchsichtiger. Ein künstlicher Stern (Sonnenreflex auf Stahlkugel 9''' Durchm. und 60' Abstand) erscheint auf schwärzerem Grunde umgeben mit ganz feinen Lichtringchen. Es erträgt gut eine 300malige Vergrösserung. Ich habe das Sonnenbild durch ein Prisma zerlegt und das Bild successive in allen Farben auf der Stahlkugel reflectirt. Zum deutlichsten Sehen ist keine Ocular-Verstellung erforderlich (eine Verstellung von 0'''02 ist bemerklich). Ebenso behauptet das Ocular seine Stellung, wenn man bis auf 1 Zoll Öffnung diaphragmirt und excentrisch bis zum Rande des Objectivs mit der freien Öffnung fortwirkt. Es sind daher Farben erster Ordnung und Kugelgestalt streng gehoben. Eine ringförmige Objectiv-Öffnung erträgt es ebensowenig, als der Fraunhofer. Offenbar ist Beugung des zerlegten Lichtes Ursache. Die Erscheinung verdient aber noch besonders studirt zu werden.

Ich konnte mir nicht versagen, Ihnen vorläufig diese Notiz zu geben, da es mir eine überaus grosse Freude macht, eine Arbeit von *Gauss*, die bisher nicht verstanden und verkannt war, zur vollen Geltung zu bringen, woran ich nach dem vorliegenden Erfolge nicht mehr zweifeln kann.

Dieser erste Versuch zeigt, dass man das *Gauss*'sche Objectiv ohne Abweichung für die Zwischenstrahlen ($\frac{2}{3}$ der Öffnung) herstellen kann. Da nun hier der mittlere und der farbige Strahl über die ganze Öffnung beisammen liegen, die Zwischenabweichung aber auch noch gehoben werden könnte, wenn sie viel grösser wäre, so bin ich der festen Meinung, dass es gelingen wird, das neue Objectiv mit weit grösserer Öffnung als das *Fraunhofer*'sche herzustellen, und ich habe deshalb ein zweites in Arbeit, welches 54 Linien Öffnung und nur 48 Zoll Brennweite bekömmt. Gelingt auch dieses, dann ist für die Dioptrik viel gewonnen. Dann werden wir alle grossen Objective so construiren müssen, auch schon wegen der Durchbiegung in verschiedenen Lagen, die hier wegen der starken Krümmung ($g' = \frac{1}{10}$ Brennweite) fast ganz unschädlich wird.

Ergänzend zu meiner letzten Mittheilung über Reflexe, habe ich noch beizufügen, dass eine Glaskugel ein Ocular bildet, welches ganz frei ist von Reflexen. Natürlich sind aber dabei die andern Bedingungen nicht erfüllt. Indessen zeigt die Kugel als Ocular in der Mitte des Gesichtsfeldes sehr scharf, so dass sie besonders bei starken Vergrösserungen und für das Filarmicrometer gewiss mit Vortheil angewendet werden kann.

*) S. *Bohnenberger's* Zeitschr. f. Astron., 4. Bd. XXX., p. 345–51.

München 1860 Mai 20.

C. A. Steinheil.

Berichtigung zum Twelve-Years Catalogue und zum Greenwich Catalogue of 1576 stars, reduced to the Epoch 1850,0.

Bei dem vielfältigen Gebrauch, den viele Astronomen von den Greenwicher Bestimmungen von Sternpositionen machen, wird es ihnen vielleicht dienlich sein, einen Rechnungsfehler aufgedeckt zu sehen, der möglicherweise die Reductionen auf weit entfernte Epochen weniger zuverlässig machen könnte, und der die Unrichtigkeit zweier Zahlenreihen durch den ganzen Catalog veranlasst hat.

Die Seculäränderungen der mittlern Präcession in Rectascension und Declination erhält man durch die bekannten Formeln:

$$sec\ var\ \text{in AR.} = 100\frac{d^2\alpha}{dt^2} = 100\frac{dm}{dt} + 100\frac{dn}{dt}\sin\alpha\ tg\ \delta + 100\,n\sin 1''\left(\frac{\sin\alpha}{\cos^2\delta}\frac{d\delta}{dt} + tg\,\delta\cos\alpha\frac{d\alpha}{dt}\right)$$

$$sec\ var\ \text{in}\ \delta = 100\frac{d^2\delta}{dt^2} = 100\frac{dn}{dt}\cos\alpha - 100\,n\sin 1''\sin\alpha\frac{d\alpha}{dt}$$

worin $100\frac{dm}{dt} = +0''03086$

$100\frac{dn}{dt} = -0''009702$

$100\,n\sin 1'' = 0''009724\ldots$ für 1850.

Digitized by Google

Diese Formeln geben z. B. für β Cephei:

$$sec\ var \text{ in AR.} = -0^s0336$$
$$sec\ var \text{ in } \delta = +0''06529$$

Übereinstimmend mit den Zahlen

$$-0^s0330 \qquad +0''066$$

in *Argelander's* DLX. stellarum fixarum positiones mediae; und mit den genäherten Zahlen:

$$-0^s0315 \qquad +0''065$$

welche man aus *Wolfer's* Tabulae reductionum observationum astronomicarum annis 1860 usque ad 1880 respondentes Seite 125 ableiten kann.

Die Greenwich Cataloge dagegen geben diese Zahlen folgendermaassen an:

$$\text{Sec. var. of praec. in RA.} = -0^s0368$$
$$\text{Sec. var. of praec. in N.P.D.} = -0''073$$

und der Unterschied rührt daher, dass in diesen Catalogen die Glieder mit $\frac{dm}{dt}$ und $\frac{dn}{dt}$ übergangen sind, wie die Formeln der Introduction genügend nachweisen.

Dass der Unterschied durch den ganzen Catalog herrscht, beweisen z. B. folgende Zahlen:

Secular—Variation der Praec.

	in AR.		in δ	
	nach *Arg.*	nach Gr. Cat.	nach *Arg.*	nach G.C.
β Cassiopeae	$+0^s0512$	$+0^s0488$	$-0''010$	$-0''000$
α Persei	+0,0486	+0,0470	−0,464	−0,462
α Can. maj.	+0,0004*)	−0,0010	−0,379	−0,385
α Ursae maj.	−0,0837	−0,0848	−0,151	−0,156
α Lyrae	+0,0016	−0,0007	+0,292	+0,291
α Pegasi	+0,0055	+0,0036	+0,111	+0,117

worin die Greenwicher Zahlen der Sec.-Var. in AR. den *Argelander*'schen schon bedeutend näher rücken durch die Anwendung der Constante:

$$100\frac{dm}{dt} = +0^s0021.$$

Utrecht 1860 Juni 6. ***M. Hoek.***

*) Wahrscheinlich muss dies $+0^s0014$ sein.

Ableitung verbesserter Elemente der Nemausa unter Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter und Saturn, von Herrn Stud. *Tietjen.*

Aus drei Berliner Beobachtungen von 1858 März 11, April 27 und Juni 7 wurden erstlich folgende Elemente berechnet:

Epoche 1858 Jan. 0,0

$$M = 338°46'35''80$$
$$\pi = 175\ 34\ 51,28 \quad \Omega = 175\ 38\ 56,31 \quad \text{m. Äquin. 1858,0}$$
$$i = 9\ 56\ 55,26$$
$$\varphi = 3\ 48\ 21,74$$
$$log\ a = 0,3740834$$
$$\mu = 974''7239$$

Mit diesen Elementen berechnete ich eine Ephemeride und verglich damit die Beobachtungen der Jahre 1858 und 1859. Die sechs Normalörter, welche hieraus gebildet wurden, gaben folgende Abweichungen:

		R.−B. $\Delta\alpha$	R.−B. $\Delta\delta$
Normalort I.	1858 März 7	$+2''5$	$-3''0$
II.	25,5	+4,9	−0,7
III.	April 22,0	+2,0	−2,0
IV.	Mai 10,0	+1,8	+1,5
V.	Juni 5,0	+1,1	−2,0
VI.	1859 Aug. 8,0	$+5'27,0$	$+1'19,4$

Hierauf wurden die Störungen durch Jupiter und Saturn von 1858 März 5 bis 1859 Aug. 27 berechnet und deren Betrag an die Normalörter angebracht, wodurch sich die Abweichungen folgendermaassen gestalteten:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	$+2''5$	$-3''0$
II.	+4,9	−0,7
III.	+2,5	−2,2
IV.	+2,9	+1,1
V.	+2,8	−2,7
VI.	$+3'8,8$	$+34,9$

Die Normalörter II. und VI. wurden nun zu Grunde gelegt, um nach der Methode der Variation der Distanzen verbesserte Elemente zu erhalten. Für diese ergab sich

Epoche 1858 Jan. 0,0

$$M = 338°53'8''33$$
$$\pi = 175\ 27\ 22,30 \quad \Omega = 175\ 38\ 55,80 \quad \text{m. Äquin. 1858,0}$$
$$i = 9\ 56\ 55,14$$
$$\varphi = 3\ 48\ 25,09$$
$$log\ a = 0,3740969$$
$$\mu = 974''6783$$

Digitized by Google

Diese Elemente geben folgende Abweichungen für die Normalörter:

	R.—B. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	—3″0	—1″4
II.	—0,1	+0,3
III.	—1,0	—2,6
IV.	+0,7	—0,0
V.	+0,2	—4,0
VI.	—0,1	+0,2

Hierauf wurde die Berechnung der Störungen bis zum Anfange des Jahres 1861 fortgesetzt, und schliesslich wurde mit Rücksicht auf die Störungen folgende Opposition-Ephemeride berechnet.

Ephemeride für die Opposition der Nemausa 1860.

12h m.Z.B.	geoc.ger.Aufst.	geoc. Abw.	log. Entfernung (51) von ♁	(51) von ☉
Nov. 20	5h27m44′0	+7°21′24″1	0,167812	0,378634
21	26 56,1	16 31,5	0,166291	0,378501
22	26 6,9	11 45,8	0,164838	0,378367
23	25 16,5	7 7,3	0,163452	0,378233
24	24 24,8	2 36,4	0,162136	0,378099
25	23 32,0	+6 58 13,4	0,160890	0,377965
26	22 38,1	53 58,5	0,159716	0,377831
27	21 43,2	49 52,0	0,158616	0,377697
28	20 47,3	45 54,1	0,157590	0,377562
29	19 50,5	42 5,1	0,156639	0,377428
30	5 18 52,9	+6 38 25,4	0,155766	0,377293
Dec. 1	5h17m54′5	+6°34′55″2	0,154970	0,377158
2	16 55,5	31 34,7	0,154252	0,377023
3	15 55,8	28 24,1	0,153614	0,376888
4	14 55,6	25 23,7	0,153056	0,376752
5	13 54,9	22 33,8	0,152580	0,376617
6	12 53,8	19 54,6	0,152184	0,376481
7	11 52,5	17 26,3	0,151870	0,376345
8	10 50,9	15 9,0	0,151639	0,376209
☌ 9	9 49,2	13 2,9	0,151491	0,376073
10	8 47,5	11 8,3	0,151426	0,375937
11	7 45,8	9 25,3	0,151443	0,375800
12	6 44,2	7 54,0	0,151543	0,375664
13	5 42,8	6 34,5	0,151725	0,375527
14	4 41,7	5 26,9	0,151989	0,375390
15	3 41,0	4 31,2	0,152335	0,375253
16	2 40,8	3 47,5	0,152761	0,375116
17	1 41,1	3 15,8	0,153268	0,374979
18	0 42,1	2 56,1	0,153854	0,374842
19	4 59 43,8	2 48,4	0,154518	0,374705
20	58 46,3	2 52,8	0,155259	0,374568
21	57 49,6	3 9,1	0,156076	0,374431
22	56 53,8	3 37,3	0,156968	0,374293
23	55 59,0	4 17,3	0,157934	0,374156
24	55 5,3	5 9,1	0,158971	0,374018
25	54 12,7	6 12,6	0,160079	0,373880
26	53 21,2	+6 7 27,7	0,161258	0,373742

(51) ☌ ☉ Dec. 8 22h14m12ˢ

F. Tietjen, stud. astr.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, mitgetheilt von Herrn Director *Reslhuber*.

I. Mond und Mondsterne

nach den Meridiankreis-Beobachtungen im Jahre 1859 auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

		app. AR.	app. Decl	Fädenzahl
Jan. 13	β Arietis	α = 1h46m52′27	δ = 20° 7′ 11″48	5
	B.A.C. 607	1 51 47,37	20 22 30,67	5
	☾ I. Rand	2 26 35,46		5
	δ Arietis	3 3 35,46	19 11 38,36	5
	ζ "	3 6 49,51	20 31 21,38	5
16	n Tauri	5 10 50,32	21 56 54,44	5
	β "	5 17 24,90	28 29 13,68	5
	☾ I. Rand	5 41 33,38		5
	k Aurigae	6 6 25,73	29 32 52,41	5
	48 "	6 19 32,70	30 34 39,96	5
März 13	η Geminorum	6 6 23,48	22 32 45,17	4
	μ "	6 14 27,45	22 35 3,39	5
	☾ I. Rand	6 59 19,21		5

Digitized by Google

			app. AR.	app. Decl	Fädenzahl
März	13	υ Geminorum	α = 7h 27m 15s 98	δ = 27° 12′ 23″15	5
		k 〃	7 35 58,11	24 44 1,47	5
	18	υ Leonis	11 29 46,18	−0 2 56,25	5
		β Virginis	11 43 23,49	2 33 16,61	5
		☾ I. Rand	11 49 44,39		5
		☾ II. Rand	11 51 58,97		4
Mai	12	υ Leonis	11 29 46,13	−0 2 59,44	4
		☾ I. Rand	12 0 8,00		5
		f Virginis	12 29 34,05	−5 3 34,11	5
		28 〃	12 34 42,85	−6 43 47,27	5
Juli	12	θ Ophiuchi	17 13 25,88	−24 51 28,59	5
		d 〃	17 18 26,06	−29 44 17,83	5
		☾ I. Rand	17 42 4,47		5
		δ Sagittarii	18 12 3,05	−29 53 9,38	4
		λ 〃	18 19 21,02	−25 29 48,72	5
	13	δ 〃	18 12 2,92	−29 53 8,74	5
		λ 〃	18 19 20,91	−25 29 50,52	5
		☾ I. Rand	18 38 0,72		5
		τ Sagittarii	18 58 12,95	−27 52 27,67	5
		λ 〃	19 1 27,06	−21 14 40,72	5
Aug.	10	φ 〃	18 36 55,33	−27 8 8,47	5
		σ 〃	18 46 35,79	−26 28 5,55	5
		☾ I. Rand	19 14 43,98		5
Sept.	9	θ Capricorni	20 58 5,42	−17 47 16,11	4
		i 〃	21 14 28,03	−17 25 45,36	5
		☾ I. Rand	21 26 55,61		5
		δ Capricorni	21 39 19,89	−16 45 39,73	5
		i Aquarii	21 58 53,56	−14 32 50,54	5
Oct.	4	σ Sagittarii	18 46 35,07	−26 28 8,53	5
		τ 〃	18 58 12,05	−27 52 25,58	5
		☾ I. Rand	19 29 53,50		5
		ω Sagittarii	19 47 16,11	−26 40 14,48	5
		A 〃	19 50 25,61	−26 34 27,10	5
	5	ω 〃	19 47 16,04	−26 40 15,59	5
		A 〃	19 50 25,73	−26 34 26,59	5
		☾ I. Rand	20 21 3,72		5
		21 Capricorni	20 52 59,50	−18 4 32,92	5
		θ 〃	20 58 5,16	−17 47 16,47	5
	6	21 〃	20 52 59,56	−18 4 34,49	5
		θ 〃	20 58 5,16	−17 47 18,24	5
		☾ I. Rand	21 9 26,61		5
		γ Capricorni	21 32 20,83	−17 17 36,87	5
		δ 〃	21 39 19,57	−16 45 44,25	5
Nov.	2	β 〃	20 13 8,70	−15 13 21,76	5
		ρ 〃	20 20 52,46	−18 16 31,28	5
		☾ I. Rand	20 49 57,83		5
		ν Aquarii	21 1 58,08	−11 56 14,54	5

Digitized by Google

			app. AR.	app. Decl.	Fädenzahl
Nov.	2	*i* Capricorni	$\alpha = 21^h14^m27^s38$	$\delta = -17°25'46''65$	5
	3	*ν* Aquarii	21 1 58,14	−11 56 14,79	5
		i Capricorni	21 14 27,33	−17 25 47,91	5
		☾ I. Rand	21 36 53,80		5
		i Aquarii	21 58 53,04	−14 32 52,06	5
		θ ″	22 9 27,12	− 8 28 42,92	5
	4	*i* ″	21 58 53,00	−14 32 51,68	5
		θ ″	22 9 27,25	− 8 28 40,96	5
		☾ I. Rand	22 22 0,25		5

II. Mondes-Culminationen 1859

nebst deren Vergleichung mit der Berliner Ephemeride.

		m. Zt. Kremsm.	geoc. AR.	(Eph.−α)	geoc. Decl.	(Eph.−δ)
Jan.	13	$6^h57^m1^s93$	$\alpha ☾ = 2^h27^m45^s73$	+0°73	$\delta ☾ = 19°48'7''25$	+ 6″67
	16	9 59 48,68	5 42 52,37	+2,18	18 3 31,92	− 1,13
März	13	7 37 7,94	7 0 35,11	−0,57	26 30 34,68	− 4,70
	18	12 6 57,42	11 50 51,68	+0,65	− 1 48 51,64	− 7,34
Mai	12	8 41 2,67	12 1 13,59	+1,05	− 3 22 35,50	− 9,85
Juli	12	10 22 16,67	17 43 14,29	−0,15	−27 38 17,10	+ 8,00
	13	11 14 6,78	18 39 9,47	−0,20	−26 38 22,87	+10,52
Aug.	10	10 0 37,42	19 15 51,63	−0,49	−25 14 29,78	+ 2,89
Sept.	9	10 14 25,52	21 27 58,63	−0,05	−15 1 41,42	+ 4,42
Oct.	4	6 39 29,34	19 31 0,99	+0,31	−24 17 21,54	+ 4,66
	5	7 26 33,26	20 22 9,18	+0,19	−20 50 21,81	+ 6,44
	6	8 10 50,58	21 10 30,27	+0,09	−11 40 46,19	+ 8,13
Nov.	2	6 5 16,12	20 51 2,21	+0,08	−18 14 46,91	+ 9,63
	3	6 48 6,89	21 37 36,58	+0,14	13 35 53,62	+ 7,96
	4	7 29 9,07	22 23 4,05	+0,29	− 8 35 0,12	+ 8,68

III. Beobachtungen des Cometen II. von 1860

(entdeckt von Herrn *George Bünker* in Hamburg am 17ten April) mit dem 7schuhigen Refractor unter Anwendung des *Stampfer*'schen Lichtpunct-Micrometers.

	m. Zt. Kremsm.	(☄−*) in AR.	(☄−*) in Decl.	app. AR.	app. Decl.	Anzahl d. Vgl.
1860 Mai 6	$9^h39^m21^s9$	−1m 1'62	+3' 20″37	$\alpha ☄ = 4^h27^m45^s83$	$\delta ☄ = 55°\ 3'\ 1''6$	5
7	10 5 47,5	− 2 53,58	−5 39,78	4 33 46,01	55 15 23,2	9
9	11 16 13,7	+0 40,36	+0 47,60	4 45 58,50	55 36 35,9	20
10	10 4 23,1	+0 30,13	+0 21,88	4 51 38,39	55 45 12,1	15
11	10 15 56,7	+0 38,61	−1 17,38	4 57 39,89	55 53 18,1	17
12	10 30 36,5	+0 6,91	+3 43,42	5 3 41,64	56 0 20,2	15
17	10 49 7,9	+2 30,64	− 9 4,87	5 33 41,39	56 21 15,7	11
18	10 46 54,5	+0 16,95	+2 10,72	5 39 37,26	56 22 43,7	20
23	10 41 47,6	+1 3,56	− 1 32,43	6 8 45,85	56 16 52,5	16

Die Beobachtungen sind vom Einflusse der Refraction befreit.

Alle Vergleichsterne wurden im Laufe des Monats Juni mit dem Meridiankreise neu bestimmt und auf die Zeit der Cometenbeobachtung reducirt. Alle Sternpositionen beruhen auf wenigstens drei vollständigen Meridianbeobachtungen.

Scheinbare Örter der Vergleichsterne.

Mai 6	* 10 Gr.	$\alpha = 4^h28^m47^s45$	$\delta = 54''59'41''2$	In keinem Cataloge verzeichnet.
7	*6.7	4 36 39,65	55 21 2,9	Ist B. A. C. 1459. Arg.-Öltz. 5137. L. B. 8863, 64.
9	* 7	4 45 18,14	55 35 48,3	Ist B. A. C. 1501. Arg.-Öltz. 5283. L. B. 9098.

Digitized by Google

Mai 10	*	10 Gr.	$\alpha = 4^h 51^m\ 8^s{\cdot}26$	$\delta = 55^\circ 44' 30''{\cdot}2$	In keinem Cataloge verzeichnet.
11	*	8.9	4 57 1,26	55 54 35,5	Ist Arg.-Öltz. 5501.
12	*	10.11	5 3 34,73	55 56 36,7	In keinem Cataloge verzeichnet.
17	*	6.7	5 31 10,75	56 30 20,6	Ist B. A. C. 1776. Arg.-Öltz. 6079. L. B. 10565.
18	*	9.10	5 39 20,31	56 20 33,0	In keinem Cataloge verzeichnet.
23	*	8.9	6 7 42,29	56 18 24,9	Ist Arg.-Öltz. 6686.

Bemerkungen.

Mai 6. Comet ist ein ungemein schwacher kernloser Nebel; Beobachtung schwierig; das überhandnehmende Mondlicht machte ihn bald unkenntlich.

Mai 9. Comet folgt dem Vergleichstern 7. Grösse, welcher dessen Licht noch mehr schwächt.

Mai 10. Comet zwischen zwei Sternen 10. Gr., sehr schwach, Beobachtung ungemein schwierig.

Mai 17. Lichtabnahme des Cometen gut merklich. Beobachtung sehr schwierig.

Mai 18. Comet nahe dem Vergleichstern 9.10. Gr., daher dessen Licht sehr gedämpft.

Mai 23. Comet nur noch mit grosser Anstrengung zu erkennen; am Anfange der Beobachtung stand ein sehr kleines Sternchen fast in dessen Mitte.

Mai 26 sah ich den Cometen noch auf Augenblicke, aber die Trübung des Himmels verhinderte dessen Ortsbestimmung.

Nach dem Abtreten des Mondscheines am 4ten und 5ten Juni war es mir, zum Theil wegen der vorschreitenden Dämmerung, unmöglich, etwas Bestimmtes mehr auszunehmen.

Kremsmünster 1860 Juni 27.

Aug. Reslhuber.

Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der königl. Sternwarte in Athen, an den Herausgeber.

Seit einer Woche beinahe sieht man am nordwestlichen Himmel Athens einen grossen Cometen, von dem ich erst am 24sten Juni Kunde erhielt. Bis 8½ Uhr war die Dämmerung noch sehr hell, bald jedoch zeigte sich der Comet nordwestlich in aller Deutlichkeit. Das röthliche Licht des Kopfes hatte etwa die Helligkeit von Sternen der 3m; der gerade dünne Schweif erschien zuerst 7°—10° lang, später aber bei grösserer Dunkelheit durfte ich ihn auf nahe 20° Länge schätzen.

Nach dem Untergange des Nucleus hinter den Bergen blieb der Schweif noch eine Stunde sichtbar, wenngleich durch das Mondlicht sehr geschwächt und schwer erkennbar. Von diesem Cometen wusste man in Athen bereits Donnerstag, den 21sten Juni, so dass er wenigstens Juni 20 Abends schon gesehen ward; die Athenische Zeitung Αὐγή hatte darüber schon eine Notiz in ihrer Nummer vom 23/11. Juni. Wer ihn hier zuerst sah, lässt sich nicht ermitteln.

Am 25sten Juni beobachtete ich den Cometen am grossen Refractor der Sternwarte. Um 8h6m sah ich ihn deutlich im Gesichtsfelde des schwachen Oculars, um 8h13m schwierig mit freiem Auge, also resp. 43 und 50 Minuten nach dem Untergange der Sonne. Als es dunkel ward, gewährte er einen schönen Anblick, und glich durchaus den Cometen vom Juni 1845, August 1853, April 1854, die ich ehemals zu Bilk und Olmütz beobachtete. Aber auch dem grossen Cometen von *Donati* glich er völlig, sofern nur die Tage von 1858 Sept. 6—15 in Betracht gezogen werden. Der sehr compacte Kern lag hell und scharf geschieden in der Nebelmaterie, die sich in zwei deutliche Arme zurückkrümmte, einen langen dunkeln Raum umschliessend u. s. w. den Schweif bildend. Aber an der linken Seite (im umkehrenden Fernrohre) war der gekrümmte Lichtbogen heller und breiter. Lichtsektoren und andere Phänomene am Kerne, wie *Donati*'s Comet sie nach der Mitte des Septbr. 1858 zeigte, sah ich nicht. Die tiefe Lage des Cometen verhinderte auch den Gebrauch stärkerer Vergrösserungen. Auf gewöhnliche Weise verglich ich sodann den Cometen mit einem Stern 9m am Kreismikrometer. Dieser Stern ist wahrscheinlich Rümker № 2133. Dessen Ort für 1860,0

$$= 7^h 5^m 9^s{\cdot}59 \qquad +42^\circ 17' 55''{\cdot}1.$$

War der Stern der rechte, so folgt der genäherte (noch nicht scharf berechnete) Ort des Cometen:

Juni 25 $8^h 38^m 23^s$ m. Z. Athen $= 7^h 3^m 6^s{\cdot}4 \quad +42^\circ 6' 32''$.

Digitized by Google

Die rasche zunehmende Bewegung in AR. war sehr deutlich, gegen +7° in 20 Minuten; die Bewegung in δ blieb zweifelhaft.

An diesem Abende hinderte das Mondlicht noch mehr, und der Schweif erschien nur in der Länge 10° bis 13°. Juni 26 verhinderten grosse Gewitter jede Beobachtung.

Athen Juni 27.

Gestern zeigte sich der Comet sehr viel glänzender und glich in heller Dämmerung einem Stern 1ˢ2: auch sah ich ihn 39ᵐ nach Untergang der Sonne mit freiem Auge. Die gewöhnliche bogenförmige Lichtströmung zu beiden Seiten des Kerns ist höchst glänzend und zeigt in der Form auffällige Anomalien, wovon später. 8 Mal ward der Comet mit Sternen verglichen, die bei *Lalande* und *Bessel* vorkommen.

Genäherter Ort, der noch erheblicher Correction bedarf, ist:

Juni 27 $8^h26^m1^s$ AR. $= 7^h24^m33'6$ $+41°12'37''$.

Athen Juni 28.

Gestern, Juni 28, ward der Comet wieder beobachtet bei etwas ungünstiger Luft. Dem freien Auge erschien er 51ᵐ nach Sonnenuntergang. Gegen $8\frac{1}{2}^h$ hatte er das Licht von Sternen 2ᵐ, und da ungeachtet des hellen Mondlichtes noch um $9\frac{1}{2}$ Uhr ein Theil des gekrümmten Schweifes am Horizont gesehen werden konnte, nachdem der Comet selbst untergegangen war, so darf man die Länge des Schweifes wenigstens zu 15° annehmen. Der Comet war seit gestern sehr verändert. Der Kern hatte an Grösse und Lebhaftigkeit zugenommen, aber die beiderseitigen Lichtarme erschienen sehr geschwächt und matt. Alle Dimensionen schienen grösser und die Lage des Kerns gegen die ganze Figur weniger excentrisch. Eine sehr schwierige, ungünstige Beobachtung ergab genähert:

Juni 28 8^h58^m3 $\mathscr{C} = 7^h36^m22'8$ $+40°26'21''$,

nur eine Beobachtung, die andern sind noch nicht zu berechnen, da der Vergleichsstern unbekannt.

Ich erfuhr, dass der Comet zu Smyrna ebenfalls am 21ˢᵗᵉⁿ Juni zuerst gesehen ward.

Der letzte genäherte Ort ist von heute Abend:

Juni 29	8^h22^m6	$\mathscr{C} = 7^h48^m$	$6'6$	$+39°30'18''$
	8 42,4	7 48	16,2	+39 29 29

Die genauen Örter werden später mitgetheilt.

J. F. Julius Schmidt.

Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860, von Herrn *Löwy*.

Die Beobachtung vom 22ˢᵗᵉⁿ Juni und die folgenden 7 an der Wiener Sternwarte von *Hornstein* am 6zölligen und von *Murrman* und mir am kleinen Refractor angestellten Beobachtungen habe ich zur Berechnung von Elementen des Cometen III. 1860 benutzt.

	mittl. Ortszeit	Rect.	Decl.	Beobacht.
Juni 22	$9^h40^m38^s2$	$6^h35^m46^s91$	$42°10'17''5$	*Villarceau*
26	10 12 13,5	7 14 32,36	41 42 35,8	*Löwy*
26	10 12 51,1	7 14 32,99	41 42 31,8	*Hornstein*
27	9 51 34,4	7 25 28,02	41 9 14,8	*L.*
27	10 4 58,2	7 25 34,78	41 8 53,8	*H.*
27	10 19 47,3	7 25 41,35	41 8 29,9	*Murrman*
Juli 2	10 1 19,7	8 27 36,76	34 3 7,6	*L.*
2	10 2 20,7	8 27 38,06	35 3 13,4	*H.*

Nach Anbringung aller kleinen Correctionen vertheilte ich die Beobachtungen auf 4 Normalorte. Die Bahn geht durch die Orte des 22ˢᵗᵉⁿ Juni und 2ᵗᵉⁿ Juli und schliesst sich möglichst genau den beiden Mittelorten des 26ˢᵗᵉⁿ und 27ˢᵗᵉⁿ Juni an. Die Elemente ergeben sich folgendermaassen:

Perihelzeit Juni 16,05313 mittl. Greenw. Zt.

$\Omega = 84°40'43''6$
$\pi = 161\ 31\ 25,1$ } m. Äq. 1860 Jan. 0
$i = 79\ 18\ 36,0$
$\log q = 9,4665887$

Bewegung direct,

und stellen die mittleren Orte in folgender Weise dar:

Juni 26	$\Delta\lambda = -0''7$	$\Delta\beta = +7''4$
27	$-2,4$	$+6,9$

Die Elemente haben einige Ähnlichkeit mit denen des Cometen von 1301, und obschon die Rechnung auf eine kleine Ellipticität hindeutet, so können doch vor der Hand die mittleren Orte als genügend dargestellt betrachtet werden, und nur eine genauere Bahnbestimmung wird darüber entscheiden können.

Die Ephemeride habe ich, um die Verhältnisse der Bewegung etwas genauer zu erkennen, nach rückwärts ausgedehnt. Es erklärt sich daraus das plötzliche Auftauchen

Digitized by Google

des Cometen. Sie ist direct für jeden zweiten Tag berechnet worden.

0^h mittl. Greenw. Zeit.

Datum	Rect.	Decl.	log Δ	Helligk.
Juni 10	$5^h 24^m 20^s$	$+10° 33' 7''$	0,1230	0,438
14	5 41 0	35 35,1	0,0784	0,727
18	6 3 3	39 47,5	0,0186	0,963
22	6 32 29	42 4,6	9,9465	
23	6 41 17	42 16,3		
24	6 50 25	42 18,6	9,9078	
25	7 0 12	42 10,8		
26	7 10 34	41 52,3	9,8682	0,968
27	7 21 29	41 22,6		
28	7 32 53	40 41,3	9,8285	
29	7 44 46	39 47,6		
30	7 57 6	38 40,3	9,7895	0,958
Juli 1	8 9 48	37 19,2		
2	8 22 49	35 42,6	9,7524	
3	$8^h 36^m 2^s$	$+33° 51' 2''$		
4	8 49 25	31 43,4	9,7189	0,959
5	9 2 54	29 21,7		
6	9 16 14	26 42,5	9,6911	
7	9 29 29	23 51,8		
8	8 42 32	20 47,0	9,6714	0,903
9	9 55 20	17 33,7		
10	10 7 46	14 13,0	9,6614	
11	10 19 48	10 48,4		
12	10 31 25	7 24,0	9,6621	0,741
13	10 42 39	4 0,8		
14	10 53 19	0 44,3	9,6728	
15	11 3 33	$-$ 2 26,7		
16	11 13 20	$-$ 5 26,9	9,6917	0,523
17	11 22 39	$-$ 8 18,8		
18	11 31 32	-10 58,1	9,7165	
19	11 39 38	$-$ 13 28,5		
20	11 47 58	-15 44,7	9,7451	0,340

Wien 1860 Juli 6. *M. Löwy.*

Elemente des Cometen III. 1860, von Herrn *Powalky*.

$T =$ 1860 Juni 16,0395 mittl. Zt. Berl.
$\pi = 161° 26' 23''5$
$\Omega = 84\ 47\ 17$ } Sch. Äquin. Juni 26
$i = 79\ 19\ 6$
$\log q = 9{,}465480$

Die vorstehenden Elemente sind abgeleitet aus einer Bonner Beobachtung von Juni 23 und zwei Berliner Beobachtungen von Juni 26 u. 29. Für den mittleren Ort giebt die Berechnung: R.—B. $dl = -10''$; $db = -6''$.

Ich füge noch die Constanten zur Berechnung der rechtwinkligen Coordinaten auf den Äquator bei:

$x = [9{,}31326]\ r\ sin\ (v + 230° 27' 5)$
$y = [9{,}90467]\ r\ sin\ (v + 189\ 0\ 4)$
$z = [9{,}99604]\ r\ sin\ (v + 100\ 13\ 9)$ *)

Berlin 1860 Juli 2. *C. Powalky.*

*) Herr *Powalky* hatte noch eine Ephemeride beigefügt, deren Abdruck sistirt ist, da die von Herrn *Löwy* aus genannten Elementen berechnete schon oben gegeben ist. *P.*

Inhalt.

(Zu Nr. 1265.) Ueber Reflexbilder in Fernröhren, von Herrn Ministerialrath *Steinheil* 257. —
Die Veränderlichen *Mira* Ceti, χ Cygni und Algol Persei, von Herrn Prof. *Heis* 259. —
Preisverzeichniss der astronomischen und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein* in Göttingen 263. —
(Zu Nr. 1266.) Beobachtungen von Planetoiden am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn *Auwers* 273. —
Literarische Anzeigen 285. — Der neue Comet 287. —
(Zu Nr. 1267.) Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Prof. *Luther* 289. —
Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Luther*, Directors der Sternwarte in Königsberg, an den Herausgeber 293. —
Observations of Leucothea and of the Occultation of Venus by the Moon April 24 1860, made with the Equatorial by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 293. —
Schreiben des Herrn *Neumayer*, Directors des magnetischen Observatoriums zu Flystaff Hill (Melbourne), an den Herausgeber 295. —
Ocultacion de Jupiter por la Luna el dia 24 de Mayo de 1860 297. —
Ephemeride für die Opposition der Harmonia (40) 1860, von Herrn *Powalky* 297. —
Comet III. 1860 299. — Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860, von Herrn *Auwers* 299. —
Preisverzeichniss der astronomischen und physikalischen Werkstätte von *M. Meyerstein* in Göttingen 301. —
Literarische Anzeigen 303. —
(Zu Nr. 1268.) Schreiben des Herrn Ministerialrath *von Steinheil* an den Herausgeber 305. —
Berichtigung zum Twelve-Year Catalogue und zum Greenwich Catalogue of 1756 stars, reduced to the Epoch 1850,0 305. —
Ableitung verbesserter Elemente der Nemausa unter Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter u. Saturn, von Hrn. Stud. *Tietjen* 307. —
Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, mitgetheilt von Herrn Director *Reslhuber* 309. —
Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der königl. Sternwarte zu Athen, an den Herausgeber 315. —
Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860, von Herrn *Löwy* 317. —
Elemente des Cometen III. 1860, von Herrn *Powalky* 319. —

Altona 1860. Juli 13.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1269.

Osservazioni della Cometa I. del 1859 e delle Comete II. e III. del 1860,

fatte nell'Osservatorio di Firenze.

Cometa I. del 1859.

(scoperta dal Sig. *Tempel* il 2. Aprile).

	T. m. di Fir.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	δ app.	No. dei conf.
1859 Maggio 5	9h 35m 36'	−1m 30'53	−4' 32"3	6h 5m 58'05	+39° 39' 55"7	4 con (*a*)
13	9 14 44	− 4 3,72	+0 58,0	5 42 49,30	26 28 4,8	4 » (*b*)
17	8 49 41	+ 1 21,97	−3 17,8	5 30 3,18	20 39 32,7	3 » (*c*)

Posizioni medie delle stelle di confronto pel 1859,0.

	α	δ	
(*a*)	6h 19m 27'58	+39° 44' 16"5	Lal. 12299
(*b*)	5 46 52,30	26 26 58,6	B. Z. 405
(*c*)	5 28 40,50	20 39 25,1	da un confronto colla stella Lal. 10951, 52, 53.

Cometa II. del 1860

(scorperta dal Sig. *Rümker* il 17. Aprile).

	T. m. di Fir.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	δ app.	No. dei conf.
1860 Maggio 10	10h 11m 42'	+ 6m 23'63	+9' 42"3	4h 51m 41'24	+55° 45' 33"2	3 con (*a*)
11	10 5 17	+ 0 40,15	−1 17,7	4 57 40,97	55 53 18,7	4 » (*b*)
17	10 16 48	+ 2 24,36	−8 41,0	5 33 34,42	56 21 39,0	5 » (*c*)
18	9 59 24	+ 8 16,98	−7 13,3	5 39 27,04	56 23 6,7	2 » (*c*)
21	9 44 26	−10 40,23	+2 24,2	5 57 1,85	56 20 51,4	2 » (*d*)
22	9 30 0	− 4 55,41	+1 40,9	6 2 46,67	56 20 8,1	4 » (*d*)
23	9 39 26	+ 0 52,10	−1 31,2	6 8 34,18	56 16 56,0	5 » (*d*)

Posizioni medie delle stelle di confronto pel 1860,0.

	α	δ	
(*a*)	4h 45m 17'00	+55° 35' 38"5	B. A. C. 1501
(*b*)	4 57 0,14	55 54 25,2	Oeltzen 5501
(*c*)	5 31 9,15	56 30 9,2	Lal. 10565. Piazzi Hora 5,161
(*d*)	6 7 40,91	56 18 16,4	Groombridge 1127

Cometa III. del 1860.

	T. m. di Fir.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	δ app.	No. dei conf.
1860 Giugno 24	9h 27m 5'	+3m 11'22	+0' 21"3	6h 53m 47'83	+42° 16' 50"6	4 con (*a*)
25	8 59 15	−2 29,89	−4 50,6	7 3 36,24	42 5 42,6	2 » (*b*)
26	9 0 22	+0 25,42	+5 47,4	7 14 10,26	41 43 25,7	4 » (*c*)
27	8 42 57	−0 5,13	+0 6,5	7 25 5,64	41 10 43,5	3 » (*d*)
28	8 56 46	−9 19,90	−5 13,9	7 36 49,08	40 24 39,0	3 » (*e*)

Digitized by Google

Posizioni medie delle atelle di confronto pel 1860,0.

	α	δ	
(*a*)	6ʰ50ᵐ35ˢ10	+42°16′44″7	Lal. 13428—30. B. Z. 516
(*b*)	7 6 40,60	42 10 29,9	Lal. 13976. B. Z. 492
(*c*)	7 13 43,28	41 37 35,1	Lal. 14248. B. Z. 492
(*d*)	7 25 9,17	41 10 34,7	Lal. 14649—50
(*e*)	7 46 7,34	40 39 48,7	B. Z. 452.

La sera del 27. Giugno dopo aver confrontato colla stella (*d*), di 7ª grandezza, la Cometa, la coda di questa passò al disopra di quella stellina la quale appariva molto prossima al nucleo. Allorchè la detta stella si immerse nella coda, acquistò un diametro sensibile, e tale da mostrare l'apparenza del 3° satellite di Giove; quando poi la stella fu nuovamente libera dalla nebulosità della coda, acquistò nuovamente il suo diametro spurio e ben terminato. Sebbene quando la stella appariva sotto la coda non avesse aumentato di luce, ma forse anzi affievolita, pure se si fosse dovuto giudicare dalla sua grandezza in quel momento si sarebbe (a cagione del suo diametro ingrandito) giudicata di 5ª ed anche di 4ª grandezza. A questa diffusione della luce stellare, veduta attraverso la nebulosità della Cometa credo che debba attribuirsi il fenomeno osservato dal *Piazzi*, il quale riferisce che due stelle, l'una di 12ª e l'altra di 7ª grandezza, apparirono, dietro la nebulosità della Cometa del 1811, respettivamente di 9ª e di 5ª grandezza.*)

La Cometa III. di quest'anno fu veduta in Firenze a occhio nudo il 22 di Giugno. Jo colle mie osservazioni del 24, del 26 e del 28 ne calcolai subito i seguenti elementi parabolici,

T = Giugno 16,9132 T. m. di Firenze
$\log q$ = 9,47828
π = 162°40′ 1
Ω = 83 18,6
i = 79 26,7
Moto diretto.

Era mia intenzione di passare alla seconda approssimazione dei precedenti Elementi; ma i preparativi che ho dovuto fare per recarmi in Spagna ad osservare l'eclisse del 18 Luglio mi hanno distolto dall'eseguire quei calcoli.

Firenze 1860 Luglio 3.

G. B. Donati.

*) *Piazzi* Catalogo. Ediz. del 1814, pag. 152.

Schreiben des Herrn Prof. *Del Re*, Directors der Königl. Sternwarte in Neapel, an den Herausgeber.

Je me prends la liberté, de vous informer que dans la soirée du 26, mois prochain passé on a découvert ici une belle comète visible à l'oeil un. Un de nos dignes élèves M. *F. Brioschi* l'ayant le premier aperçue, on l'a aussitôt observée en compagnie du chev. *de Gasperis*, de M. *Nobile* et moi dans les soirées suivantes à la machine équatoriale et à la grande lunette de *Fraunhofer*. Dans la première journée cet astre a présenté à la vue simple un noyau presque aussi grand que celui des planètes principales, avec la circostance étrange d'apparaitre au dehors de la nébulosité qui l'entourait avec une queue de la longueur d'à peuprès trois degrès. Dans les soirées suivantes on a notés des changements rapides dans les deux branches en laquelles la même queue a été reconnu de s'être divisée. Sa longueur est arrivée jusqu'à sept degrés, mais toutes ces apparences ont eu une très courte durée.

Voici le résultat des observations faites à l'équatorial et corrigées de la réfraction astronomique:

	T. m. de Naples	AR. app. ♃	Decl. app. ♃
Juin 26	9ʰ38ᵐ 2ˢ	7ʰ14ᵐ24ˢ1	+41°43′ 6″
27	9 13 7	7 25 13,3	+41 10 3
28	9 1 40	7 36 40,0	+40 25 20
29	9 14 38	7 48 54,0	+39 26 30
30	9 24 54	8 1 26,5	+38 14 11
Juillet 1	8 38 16	8 13 48,5	+36 50 38

Naples 1860 Juillet 2.

L. del Re.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Prof. *Bond* an den Herausgeber.

A Comet visible to the naked eye was discovered by Mr. *H. P. Tuttle*, at this Observatory, on the 21. of June, at 9^h P. M. It was seen in a belt of clear sky near the north west horizon, the rest nf the sky being obscured by clouds.

The tail was about 0°30′ wide at 5° from the nucleus, and could be traced through 6° or 7°, notwithstanding the clouds and haze. A preliminary reduction of the observations furnishes the following positions:

		α app.	δ app.
1860 June 21	9^{h}52^{m}31^s	6^{h}29^m 9′3	+41°57′ 29″
24	9 17 15	6 55 58,3	42 15 8
25	8 26 28	7 5 44,0	42 2 3

Elements.

By *T. H. Safford.*

T = 1860 June 15,4618 Wash. m. t.
$\log q$ = 9,45862
$\pi - \Omega$ = 75°21′ 4″
Ω = 85 10 31
i = 79 20 41
Motion direct.

By *H. P. Tuttle.*

T = June 15,76914 Greenw. m. t.
$\log q$ = 9,46238
π = 160°34′ 53″
Ω = 84 48 15
i = 79 19 3
Motion direct.

The changes in the neighbourhood of the nucleus of this fine comet show an evident resemblance to the luminous jets and envelopes of the great Comet of 1858.

Observatory of Harvard College Cambridge U. S. 1860 June 27. *C. P. Bond.*

Osservazioni della III. Cometa del 1860 fatte nell' J. R. Osservatorio Astronomico di Padova,

da Prof. *Trettenero* e Dr. *Lignazzi.*

Giorno	t. m. di Pad.	AR. ☄	δ ☄	Stella di confr. e loro posizione media pel princ. del 1860 Autorità	AR.	δ	No. dei conf.
Giugno 27	9^{h}40^{m}47′3	7^{h}25^{m}31′26	41° 9′ 13″7	14473–74 Lal.	7^{h}20^{m}32′77	41° 7′ 55″8	6
Luglio 1	9 36 40,8	8 14 28,15	36 46 18,0	2860 B. A.	8 24 24,18	36 55 9,5	4
2	9 21 29,8	8 27 23,34	35 5 13,0	17081 Lal.	8 33 41,84	34 41 57,6	5
3	9 21 54,6	8 40 48,38	33 7 50,3	2999 B. A.	8 43 57,27	32 59 45,1	5
7	9 40 4,45	9 34 33,51	22 45 38,2	3331 B. A.	9 37 55,21	24 24 58,2	2

Beobachtung des Cometen III. 1860 am *Repsold*'schen Äquatorial der Altonaer Sternwarte.

1860 Juli 6 9^{h}29^{m}44′6 m. Zt. Alt. AR. app. ☄ 9^{h}21^{m}4′03 δ app. ☄ +25°41′35″0.

Fernere Beobachtungen sind hier anfänglich durch Wolken, später durch zu grosse Lichtschwäche des Cometen verhindert.

P.

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Leucothea.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	Anzahl der Vergl.
1860 Febr. 12	$8^h 59^m\ 9^s8$	164°28′ 54″9	+11°56′ 20″5	3 mit *a* bei windiger Luft
12	10 38 18,5	164 28 15,0	+11 56 33,7	5 „ *a*
14	9 25 45,7	164 5 44,3	+12 0 17,7	4 „ *a*
14	11 17 23,3	164 4 43,8	+12 0 22,1	6 „ *a*
22	11 8 55,9	162 22 58,7	+12 15 55,6	12 „ *b*
23	9 31 19,4	162 10 23,7	+12 17 44,0	10 „ *b*
25	9 32 40,0	161 43 6,4	+12 21 23,1	10 „ *c*
März 19	9 5 55,6	156 41 49,0	+12 41 26,1	10 „ *d*

Die Vergleichsterne wurden nach neuen Königsberger Bestimmungen, wie folgt, angenommen:

	Stern	Grösse	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1860,0	
1860 Febr. 12	*a*	9	165°52′ 55″5	+11°58′ 27″7	165°52′ 18″0	+11°58′ 41″9
14	*a*	9	56,0	27,6	18,0	41,9
22	*b*	9	61 32 2,6	+12 17 54,8	161 31 22,5	+12 18 8,5
23	*b*	9	2,8	54,8	22,5	8,5
25	*c*	7.8	160 57 24,8	+12 19 6,1	160 56 44,2	+12 19 19,8
März 19	*d*	9.10	156 33 24,0	+12 38 42,7	156 32 42,6	+12 38 55,2

Euterpe.

1858 Febr. 9 $11^h 56^m 1^s0$ m. Zt. Bilk 144°47′ 29″8 AR. +16°25′ 28″9 Decl. 10 Vergl.

Der in keinem Cataloge vorkommende Vergleichstern wurde nach einer neuen Königsberger Bestimmung, wie folgt, angenommen:

	Grösse	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1858,0	
1858 Febr. 9	9	145°6′ 34″2	+16°27′ 17″5	145°6′ 2″3	+16°27′ 22″3

Europa.

	mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	Anzahl der Vergl.
1858 Febr. 17	$9^h 9^m 41^s7$	159°34′ 46″1	+13°29′ 59″8	12 mit *a*
18	9 14 47,7	159 23 43,1	+13 36 53,6	11 „ *b*
20	9 58 4,7	159 1 6,8	+13 50 53,5	10 „ *c*
März 21	11 57 36,3	154 5 34,3	+16 32 36,7	8 „ *d* bei Mondschein
1860 Juli 10	13 7 49,9	305 32 57,2	−17 26 46,3	8 „ *e*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Stern	Grösse	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		Mittl. Ort f. d. nebenstehende Jahr		
1858 Febr. 17	*a*	6.7	159°42′ 33″9	+13°29′ 39″8	159°42′ 2″4	+13°29′ 48″5	Lal.-Baily 20748
18	*a*	8.9	158 33 1,3	+13 37 23,2	158 32 29,4	+13 37 31,6	Argel., neue Best.
20	*c*	9.0	159 31 58,4	+13 53 19,9	159 31 26,2	+13 53 28,6	„ „ „
März 21	*d*	8	154 58 9,1	+16 29 53,9	154 57 35,1	+16 30 0,7	B.Z. 280 und Zone 457
1860 Juli 10	*e*	8.9	306 5 37,0	−17 28 9,8	306 4 34,5	−17 28 20,3	A.Z. 244,75 u. Z. 252,130.

Bilk bei Düsseldorf 1860 Juli 12. *R. Luther.*

Digitized by Google

Transit Observations of moon and moon-culminating stars at Williamstown Observatory, Colony Victoria, by *Robert Ellery* Esq.

Assumed Longitude $9^h39^m54^s$ E., Assumed Latitude $37°52'8''$ S.

Date	Object obs.	app. AR.
1859 Nov. 7	☾ I. Limb.	$0^h19^m57^s07$
7	ι Piscium	0 55 41,94
7	ζ Piscium	1 6 26,58
9	β Arietis	1 46 56,03
9	☾ I. Limb.	1 58 19,60
1860 Febr. 2	ν' Tauri	4 17 57,85
2	☾ I. Limb.	4 26 39,16
2	τ Tauri	4 33 52,46
2	χ Orionis	5 46 7,90
6	☾ I. Limb.	8 47 29,29
6	83 Cancri	9 11 12,40
March 3	☾ I. Limb.	7 10 53,66
3	δ Geminorum	7 11 48,18
3	υ Geminorum	7 27 20,23
4	☾ I. Limb.	8 14 10,18
4	η Cancri	8 24 39,20
4	79 Cancri	9 2 20,92
5	79 Cancri	9 2 20,84
5	83 Cancri	9 11 12,48
5	☾ I. Limb.	9 15 16,78
6	π Leonis	9 52 51,50
6	α Leonis	10 0 57,57
6	☾ I. Limb.	10 14 0,83
7	φ Leonis	11 9 35,35
7	☾ II. Limb.	11 13 17,10
31	$\varkappa$ Geminorum	7 36 1,83
31	φ Geminorum	7 44 57,78
31	☾ I. Limb.	7 48 7,52
31	η Cancri	8 24 38,91
April 1	ι Leonis	9 37 56,63
1	☾ I. Limb.	8 47 55,73
1	π Leonis	9 52 51,29

Date	Object obs.	app. AR.
1860 April 1	α Leonis	$10^h0^m57^s41$
2	☾ I. Limb.	9 45 41,68
2	π Leonis	9 52 51,29
2	α Leonis	10 0 57,30
5	χ Virginis	12 32 4,00
5	☾ I. Limb.	12 33 23,01
5	ψ Virginis	12 47 7,28
7	☾ II. Limb.	14 32 34,39
7	56 Hydrae	14 39 37,89
7	α^2 Librae	14 43 11,11
27	☾ I. Limb.	7 28 47,07
27	$\varkappa$ Geminorum	7 36 1,03
27	η Cancri	8 24 38,39
28	η Cancri	8 24 38,38
28	☾ I. Limb.	8 27 54,43
28	$\varkappa$ Cancri	9 0 11,75
28	ι Leonis	9 37 56,26
30	α Leonis	10 0 57,12
30	☾ I. Limb.	10 19 32,59
30	ρ Leonis	10 25 28,64
30	χ Leonis	10 57 50,16
30	p^5 Leonis	11 6 38,03
May 1	p^5 Leonis	11 6 37,93
1	☾ I. Limb.	11 13 24,39
1	υ Leonis	11 29 49,53
7	☾ II. Limb.	17 8 22,74
7	δ Ophiuchi	17 13 28,30
7	d Ophiuchi	17 18 28,56
8	☾ II. Limb.	18 9 44,63
8	δ Sagittarii	18 12 5,35
8	λ Sagittarii	18 19 23,11

(Corrected for all errors and clock rate. —)

Schreiben des Herrn Prof. *Del Re* an den Herausgeber.

Avec ma lettre précédente, datée 2 du mois courant, j'ai pris la liberté de vous annoncer la découverte faite à notre Observatoire par M. *Brioschi* d'une belle comète; en vous transmettant les positions de l'astre même jusqu'au soir du 1er. A présent je me hâte de vous faire tenir les prémiers élémens approximatifs de la dite comète. *)

*) Calculés par M. le chev. *de Gasparis* sur les observations du 26 et 29 Juin, et du 3 Juillet. Il semble que ce soit un tout nouveau Wanderer de notre système, et il va rapidement s'éloignant de nous et du soleil.

Digitized by Google

Passage au périhélie Juin 16,324 t. m. de Naples
Longitude du périhélie 160° 19′ 44″
Longitude du Ω 83 42 50
Inclinaison 81° 31′ 43″
Distance périhélie 0,29060
Mouvement direct.

Naples 1860 Juillet 7.

Leopold del Re.

Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Sternwarte in Athen, an den Herausgeber.

Der Comet konnte hier seit der Zeit meines letzten Schreibens an jedem Abende genau beobachtet werden. Nur Juli 4 sah ich Nichts, indem sich das Wetter rasch änderte und gegen Abend mit einem schwachen Erdbeben grosse Gewitter eintraten, welche den ganzen Himmel einige Stunden lang verfinsterten. Der Comet, nachdem er seit Juni 27 an Licht abgenommen, und auch die Erscheinung der seitlichen Ausströmungen verloren hatte, zeigte sich gestern wieder in viel grösserem Glanze, als an den Tagen vorher, so dass ich ihn gestern = 2ᵐ3 schätzte, nachdem sein Kernlicht schon bis 4ᵐ5 abgenommen hatte. Fast geradlinigte Ausströmungen, die schon in hellster Abenddämmerung, 35 Minuten nach Untergang der Sonne, sichtbar waren, gingen vom Kerne aus und die östliche Ausstrahlung (rechts im Fernrohre) war besonders merkwürdig dadurch, dass sie mit dem Kerne nicht zusammenhing, sondern von ihm durch einen dunklern Raum getrennt war. Der Schweif, obgleich ganz im Zodiakallicht liegend, war gestern noch 8° bis 9° lang zu erkennen.

Athen 1860 Juli 7.

J. F. Julius Schmidt.

Der Comet ist jetzt für den Horizont von Athen dem Verschwinden nahe, und nur heute und morgen dürfte er noch gesehen werden. Die Lichterscheinungen am Kerne waren auffallender Art, und in der ersten Juli-Woche zeigte sich in der östlichen Ausströmung das Bestreben, sich vom Kerne zu trennen und einen selbstständigen Lichtknoten zu bilden. Leider machte gestern und vorgestern die zu tiefe Lage des Cometen jede fernere Beobachtung über diesen Gegenstand unmöglich. Bis Juli 13 habe ich 29 Positionen erhalten, die vielleicht bis zur nächsten Post reducirt sein werden. Diesmal sende ich nur folgenden, schon sehr genäherten Ort:

Juli 12 8ʰ21ᵐ47ˢ mittl. Zt. Athen
α = 10ʰ34ᵐ38ˢ87 δ +6°26′26″3.

Juli 13 war der Comet um 8½ Uhr bereits in AR. 10ʰ46ᵐ und δ = +3°, nahe dem Horizont, fast schweiflos, aber doch dem unbewaffneten Auge noch erkennbar.

Athen 1860 Juli 14.

J. F. Julius Schmidt

Schreiben des Herrn *von Parpart* an den Herausgeber.

Was die Sonnenfinsterniss von gestern anbetrifft, so sind hier mehrere Bestimmungen, als Anfang und Ende der Finsterniss, Eintritte und Austritte von Sonnenflecken, so wie Sehnen-Messungen am *Martins-Pistor*'schen Spiegelkreise trotz des sich nur zuweilen erhellenden Himmels gelungen. Herr Oberlehrer Dr. *Schuback* hatte die meteorologischen Bestimmungen, Herr Oberlehrer *Wacker* am 5füssigen Sonnenfernrohr und ich am Refractor die astronomischen Beobachtungen übernommen; ich theile nur nachstehend ein Factum zur gefälligen Benutzung für die Astr. Nachr. mit, weil es mir von grosser Wichtigkeit erscheint, und abermals einen Beleg liefert, wie sehr man sich auf *F. W. Herschel*'s Beobachtungen verlassen kann.

Behufs der Ein- und Austritte von Sonnenflecken, war die Sonne vorher genau untersucht und gelegene verzeichnet worden. Als der letzte grosse nierenförmige Fleck bald zum Austritt gelangen sollte, rief ich dem Oberlehrer Dr. *Wacker*, welcher im Zimmer unter der Drehkuppel beobachtete, zu, genau auf dessen Austritt zu achten: im nächsten Augenblick sahen wir beide einen Pik senkrecht zum Mondradius aufspringen und über dem Mondrandrande herüberragen; genaue mittlere Zeit des Ortes 4ʰ54ᵐ27ˢ9.

Digitized by Google

Hierauf entfernte sich der Pik vom Mondrande und nun konnte man deutlich wahrnehmen, dass er der Sonne angehörte, und in der Mitte des nierenförmigen Flecks fusste. Die äussere Gestalt ähnte der Alguille du Dru vom Mer de glace ausgesehn. Die Spitze des Pik's war hell leuchtend, weiter unten färbte ihn ein ganz mattes zartes Rosa, das ganze Phaenomen dauerte höchstens 2 bis 3 Secunden und verschwand augenblicklich, als der andere so lange vom Monde bedeckte und nun wieder leuchtende Rand des Flecks hervortrat. Die Färbung dieses Pik's war eine ganz andere, als die der Protuberanzen vom Jahre 1851, die ich beobachtete und zeichnete; auch lagen dieselben sämmtlich in der Richtung des Mondradius, während der Pik eine fasst senkrechte Stellung zu demselben einnahm. Das auffällige Herüberspringen über den Mondrand, so wie die successive Verminderung der Höhe dieser Nadel kann nur durch Brechung der Lichtstrahlen in der unmittelbar nächsten Umgebung des Mondes erklärt werden. Sowohl ich, wie Herr Oberlehrer Dr. *Wacker*, haben dies Phaenomen in ganz gleicher Weise beobachtet und verbürgen uns für die Wahrheit. Die gebrauchten Vergrösserungen unserer Instrumente betrugen 80 und 216.

Sternwarte zu Storlus 1860 Juli 19.

Ad. v. Parpart.

Vermischte Nachrichten.

Da in der letztern Zeit öfter Beobachtungen von Sonnenflecken, die nur kurze Zeit sichtbar gewesen sind, Erwähnung geschehen ist, so möge hier auch eine vom 12ten Sept. 1857 Platz finden, die mir Herr Advocat *Ohrt* in Wandsbeck mitgetheilt hat. Herr *Ohrt* schreibt darüber, wie folgt:

„Am 12ten Sept. 1857 sah ich um 1 Uhr Mittags im „nördlichen Theile der Sonnenscheibe, als ich die übrigen „Sonnenflecken beobachten wollte, in auffallender Weise „einen ziemlich runden Fleck etwa 5 Minuten vom obern „Sonnenrande. Am 13ten war bedeckte Luft, aber am 14ten „war der nördliche Fleck verschwunden, während die übri„gen noch sichtbar waren. — Dieser merkwürdige Fleck er„schien mir nach meiner Erinnerung und Vergleichung im „Gedächtniss, nicht gar viel kleiner, als das Bild des Mercurs, „den ich bei seinem Durchgange 1848 mit demselben In„strumente ziemlich sorgfältig verfolgt habe."

Literarische Anzeigen.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey for the year 1857. (Wash. 1858.)

Der vorliegende sehr umfangreiche Band giebt die Fortsetzung der Vermessungen zum Behuf der Aufnahme der Küsten der Vereinigten Staaten. Wie die frühern Reports, über die in diesen Blättern berichtet ist, enthält auch der vorliegende ausser den Vermessungsarbeiten zahlreiche Mittheilungen, die für die Sicherung der Schifffahrt, für die Kenntniss der Meeresströmungen, der Fluthzeiten u. s. w. von hohem Nutzen sind. Dem Werke sind 72 Kartenblätter, theils Skizzen, theils ausführliche Detailzeichnungen beigegeben.

Annali del Reale Osservatorio Meteorologico Vesuviano Compilati da Luigi Palmieri. Anno Primo 1859.

Die Schrift enthält die ersten vollständigen Mittheilungen über das am Vesuv errichtete Observatorium, Beschreibungen der benutzten physikalischen Apparate, Untersuchungen über meteorologische Erscheinungen und eine ausführliche Erörterung der Thätigkeit des Vulkans in den letzten Jahren.

***Smyth, W. H.*, Vice-Admiral. The Cycle of celestial Objects continued at the Hartwell Observatory to 1859.**

Ausser einer Beschreibung des Hartwell Observatory und verschiedenen Mittheilungen über andre hittische Sternwarten enthält das sehr reich ausgestattete Werk Beobachtungen über Doppelsterne und einige neuere Angaben über Veränderliche.

Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. VII. No. 61.

Enthält folgende Abhandlungen (p. 25):

On the Latitude and Longitude of eigtheen additional positions in the North and Northwest of the United States. Also a review of positions previously reported. From astronomical observations by Lieut. Colon. *Graham.*

Digitized by Google

Safford, T. H. A new Method for Correcting a Planets Orbit.

Die Entwicklung des Herrn Verfassers bezieht sich auf den Fall, wo vorläufige Bahnelemente vorhanden sind, die man durch eine grössere Zahl von Normalörter verbessern will. Er führt zuerst die hierdurch bewirkten Änderungen der anfänglichen Elemente zurück auf die Änderungen des Radiusvectors der Tangentialbewegung und der zur Bahn senkrechten, ähnlich dem Verfahren bei der Berechnung der Störungen. Er sucht dann die Relationen zwischen den Änderungen dieser Componenten und den geocentrischen Coordinaten und wendet schliesslich seine Methode auf den Fall an, der in letzterer Zeit häufig vorgekommen ist, wo nämlich durch Variation der Distanzen zweier Örter die wahrscheinlichsten Elemente gesucht werden. Bei dem Verfahren des Herrn Verfassers umgeht man völlig die wiederholte Berechnueg von Elementen mit den variirten Distanzen, indem sich die Änderungen der ursprünglichen Distanzen so durch Anwendung von Differentialformeln ergeben, dass die zwischenliegenden Beobachtungen möglichst gut dargestellt werden.

La Lune, Description et topographie par MM. *Leconturier* et *A. Chapuis.*

Carte générale de la Lune, par MM. *Leconturier* et *A. Chapuis.*

Eine Übersichtskarte der sichtbaren Mondoberfläche, begleitet von einer kurzen Beschreibung und Erklärung. Die Herren Verfasser haben mit Weglassung der sorgfältigern Detailzeichnungen der bekannten *Beer-Mädler*'schen Generalkarte in den Hauptumrissen einen Überblick des Mondes zu geben gesucht. Auch die genaue Topographie ist weniger geachtet, dagegen der Versuch gemacht gleichzeitig ein Bild des vollen Mondes zu verbinden mit der Darstellung der Hauptzüge der Gebirgsformation. Obwohl letztere nicht zu vergleichen ist mit der sorgfältigen Ausführung der *Mädler*schen Karte, so wird dagegen Liebhabern und Besitzern mässiger Fernröhre das vorliegende Blatt zur Orientirung auf der Mondoberfläche ein völlig ausreichender Führer sein. Die Arbeit der Herren Verfasser ist um so mehr anzuerkennen, da seit 200 Jahren über diesen Gegenstand Nichts in Frankreich publicirt ist.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ℳ Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1269.) Osservazioni della Cometa I. del 1859 e delle Comete II. e III. del 1860 321. —
Schreiben des Herrn Prof. *Del Re*, Directors der königl. Sterwarte in Neapel, an den Herausgeber 323. —
Schreiben des Herrn Prof. *Bond* an den Herausgeber 325. —
Osservazioni della III. Cometa del 1860, fatte nell' J. R. Osservatorio Astronomico di Padova, da Prof. *Trettenero* e Dr. *Lignazzi* 325. —
Beobachtung des Cometen III. 1860 am *Repsold*'schen Aequatorial der Altonaer Sternwarte 325. —
Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 327. —
Transit Observations of moon and moon-culminating stars at Williamstown Observatory, Colony Victoria, by *Robert Ellery* Esq. 329. —
Schreiben des Herrn Prof. *Del Re* an den Herausgeber 329. —
Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Sternwarte zu Athen, an den Herausgeber 331. —
Schreiben des Herrn *von Parpart* an den Herausgeber 331. —
Vermischte Nachrichten 333. —
Literarische Anzeigen 333. —
Anzeige 335. —

Altona 1860. Juli 28.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1270.

Verschiedene Mittheilungen des Herrn Prof. *Rud. Wolf* an den Herausgeber.

Ich beschäftige mich gegenwärtig damit, die Geschichte der Sonnenflecken in den bis jetzt noch etwas unbekannter gebliebenen ersten Dezennien des vorigen Jahrhunderts festzustellen, und habe, mit Benutzung mehrerer bis jetzt noch ganz unbenutzter, ja so zu sagen bis auf die neueste Zeit ganz unbekannt gebliebener Beobachtungsreihen, alle Aussicht, wieder einige Epochen für das Maximum und Minimum in der Häufigkeit der Sonnenflecken aufzustellen, welche die früher mitgetheilte Übersicht wesentlich vervollständigen werden. Nichts destoweniger wäre ich sehr dankbar, wenn mir noch weiteres Material mitgetheilt werden könnte, — namentlich wenn es die Jahre 1729 bis 1748 betreffen würde, für welche ich noch sehr arm an Nachrichten bin. — Eine zweite Arbeit, welche ich mir schon lange vorgenommen, aber erst in letzterer Zeit begonnen habe, ist eine ins Detail gehende Vergleichung zwischen den Phänomenen der Sonnenflecken und magnetischen Variationen, und die bisher erhaltenen Ergebnisse lassen höchst merkwürdige Aufschlüsse erwarten, welche namentlich auch auf die Anomalien Licht werfen dürften, die ich in dem früher mitgetheilten Resultate meiner Vergleichung zwischen Nordlicht und Sonnenflecken zu signalisiren hatte. — Schliesslich erinnere ich die Leser der Astr. Nachr., dass die von mir nach meiner Formel aus den Sonnenflecken des Jahres 1859 berechnete mittlere Declinationsvariation für Prag 10′ 37 betrug, und füge bei, dass mir Herr Prof. *Böhm* seither mitgetheilt hat, sie habe sich aus den directen Beobachtungen gleich 10′ 44 ergeben, — so dass also factisch sich eine grössere Übereinstimmung herausgestellt hat, als man irgend erwarten konnte. Auf einiges Andere Betreffende und ebenfalls Bestätigende gedenke ich in meiner No. XI. einlässlich einzutreten.

Zürich 1860 Juli 11.

Die gestrige Sonnenfinsterniss wurde hier von mir in Gesellschaft von Herrn Prof. *Wolfers* beobachtet. Er hatte, gestützt auf die neuen *Hansen*'schen Tafeln, den Eintritt auf 2^h29^m4 m. Zt. Zürich bestimmt, während ich nach den Daten des Berlines Jahrbuches 2^h27^m angenommen hatte, — und wir waren nun begierig zu sehen, ob sich die neuen Tafeln auch hier bewähren werden. In der That erfolgte der Eintritt um 2^h29^m7. Der Austritt konnte nicht beobachtet werden, da die Sonne, als ihre Verfinsterung auf 5 Zoll vorgeschritten war, für den Rest des Tages durch Gewitterwolken verhüllt wurde.

Nächstens wird ein neues Heft der Vierteljahrsschrift die Presse verlassen, in dem No. XI. meiner Mittheilungen über die Sonnenflecken enthalten ist. Ich gebe darin meine nach *Schwabe* ergänzten Fleckenbeobachtungen im Jahre 1859, ferner einige Reihen älterer magnetischer Declinations-Variationen, — und discutire namentlich alle mir bis jetzt zugänglichen Fleckenbeobachtungen aus dem Zeitraume von 1666—1748. Das Resultat der letztern Discussion ist, dass ich folgende Epochen festsetze:

Für das Maximum	
1675,0	±2,0
1685,0	±1,5
1693,0	±2,0
1705,5	±2,0
1717,5	±1,0
1727,5	±1,0
1738,5	±1,5

Für das Minimum	
1679,5	±2,0
1689,5	±2,0
1698,0	±2,0
1712,0	±1,0
1723,0	±1,0
1733,5	±1,5
1745,0	±1,0

Zum Schlusse führe ich meine Sonnenfleckenlitteratur von № 141 bis 153 und publicire darin namentlich auch einen Auszug aus *Plantade*'s Fleckenbeobachtungen in Montpellier in dem Zeitraume von 1705 bis 1726

Zürich 1860 Juli 19.

Rud. Wolf.

Digitized by Google

Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 an der k. k. Marine-Sternwarte in Triest.

Breite 45°38'34" N. Länge 0h55m2' O. von Greenwich.

(Hierzu die beifolgende Steindrucktafel.)

	Mittlere Ortszeit.				
	Kunes	*Müller*	*Rund*	*Schaub*	
Eintritt ⊙	2h59m30'4	2h59m30'4	2h59m36'4	2h59m27'4	
Flecken *a*					I. Rand.
	3 14 9,4	3 14 10,4	3 14 13,4		Mitte.
				3 14 15,4	II. Rand.
b					I. Rand.
		3 15 31,9	3 15 24,4		Mitte.
	3 15 37,4				II. Rand.
c	3 16 11,4	3 16 10,4	3 16 11,4	3 16 13,4	I. Rand.
					Mitte.
	3 17 5,4	3 17 5,4	3 17 5,4	3 17 6,4	II. Rand.
d		3 17 15,4	3 17 18,4		I. Rand.
	3 17 22,4				Mitte.
		3 17 32,4	3 17 32,4	3 17 32,4	II. Rand.
e		3 20 2,4			I. Rand.
	3 20 7,4		3 20 5,4		Mitte.
		3 20 11,4			II. Rand.
f	3 20 35,4				Mitte.
g	3 20 55,4	3 20 56,4			I. Rand.
			3 21 3,4		Mitte.
		3 21 7,4			II. Rand.
h		3 24 22,3	3 24 22,3		I. Rand.
	3 24 28,3				Mitte.
		3 24 32,3	3 24 38,3		II. Rand.
i		3 42 29,3	3 42 29,3		I. Rand.
	3 42 33,3				Mitte.
		3 42 37,3	3 42 39,3		II. Rand.
k	3 53 29,3	3 53 30,3	3 53 29,3	3 53 33,3	I. Rand.
	3 53 59,3	3 54 0,3	3 54 0,3	3 54 0,3	II. Rand.
l		3 57 14,3	3 57 17,3		I. Rand.
	3 57 22,3				Mitte.
		3 57 30,3			II. Rand.
m	3 59 11,3	3 59 10,8	3 59 11,3		Mitte.
n		4 6 32,3	4 6 33,3	4 6 52,3*)	I. Rand.
		4 8 51,3	4 8 51,3	4 8 56,3	II. Rand.
Austritt					
Flecken *g*		4 25 40,3			I. Rand.
	4 25 39,3	4 25 46,7	4 25 44,8		II. Rand.
n		4 31 27,3			I. Rand.
		4 31 40,3			II. Rand.

*) Wahrscheinlich ein Schreibfehler in den Zehnern der Secunden.

Digitized by Google

Angewandte Fernröhre:

K.	*Plössl*,	Dyalit,	48‴ Öffnung	55 malige	Vergrösserung.
M.	*Merz*		37‴ "	64 "	"
R.	*Plössl*,	Dyalit,	37‴ "	42 "	"
S.	"	"	41‴ "	62 "	"

Observations of Comets, made with the Northumberland Equatorial at the Cambridge Observatory.

Comet I. 1859.

		Greenw. m. T.	☄—*	Comp.	☄—*	Comp.	app. AR. of ☄	Par. × Δ	app. N.P.D. of ☄	Par. × Δ	Star
1859 May	2	10ʰ51ᵐ16ˢ8	−1ᵐ 1ˢ51	9	+ 1′12″7	9	6ʰ15ᵐ25ˢ31	+0ˢ466	45° 7′48″9	−6″01	*a*
	3	11 31 11,6	−0 51,14	6	− 2 56,9	6	6 11 56,99	+0,410	46 59 1,0	−6,80	*b*
	5	10 55 19,9	−2 7,86	8	− 4 4,0	8	6 5 49,50	+0,447	50 24 39,1	−5,83	*c*
	6	10 57 39,6	+2 26,73	8	−10 40,8	7	6 2 42,02	+0,391	52 13 35,4	−6,85	*d*
	12	10 2 42,1	+3 27,63	7	+ 0 2,1	7	5 45 33,46	+0,361	62 4 38,9	−6,98	*e*
	13	9 58 14,4	−2 36,47	8	+ 0 55,1	8	5 42 37,25	+0,354	63 37 32,0	−7,04	*f*
	14	9 49 35,6	+0 19,79	10	−13 47,5	10	5 39 36,97	+0,351	65 8 8,4	−7,05	*g*

Assumed mean places of the stars for 1859,0.

	AR.	N. P. D.			AR.	N. P. D.	
a	6ʰ16ᵐ25ˢ78	45° 6′49″3	H. C. 12179	*e*	5ʰ42ᵐ 5ˢ13	62° 4′45″3	B. A. C. 1848
b	6 12 47,14	47 2 10,4	Not. in Catalogues	*f*	5 45 13,01	63 36 45,2	H. C. 11108
c	6 7 56,43	50 28 54,6	Groombridge 1130	*g*	5 39 16,50	65 22 3,9	B. A. C. 1829.
d	6 0 14,43	52 24 27,2	H. C. 11604				

The place assumed for the star *b* was derived from equatorial comparisons made on May 3 and 5 with H. C. 12100. The other places were obtained from the Catalogues.

Comet II. 1860.

	Greenw. m. T.	☄—*	Comp.	☄—*	Comp.	app. AR. of ☄	Par. × Δ	app. N.P.D. of ☄	Par. × Δ
1860 May 9	11ʰ20ᵐ26ˢ7	+0ᵐ54ˢ57	10	−1′18″9	8	4ʰ46ᵐ12ˢ17	+0ˢ338	34°22′51″2	−7″39

The comparison star was 6 Camelopardi = B. A. C. 1501. Its assumed mean place 1860,0 is AR. = 4ʰ45ᵐ16ˢ99, N.P.D. = 34°24′21″5, as given by the Catalogue.

Comet III. 1860.

1860 July	5	9ʰ32ᵐ20ˢ6	−20ᵐ34′35	2	+2′59″7	2	9ʰ 8ᵐ 6ˢ72	+0ˢ373	61°40′ 2″0	−6″80	*a*
	6	9 51 58,4	− 1 24,31	7	+5 26,3	7	9 21 38,25	+0,359	64 25 50,8	−6,97	*b*

The observations of July 5 were uncertain; those of July 6 were taken under much more favorable circumstances.

Assumed mean places of the stars for 1860,0.

	AR.	N. P. D.			AR.	N. P. D.	
a	9ʰ28ᵐ39ˢ30	61°37′ 0″2	H. C. 18855	*b*	9ʰ23ᵐ0ˢ83	64°20′22″0	H. C. 18679

The star *a* is B. Z. 349, 9ʰ25ᵐ5ˢ, and its assumed place depends both on *Bessel*'s and that of H. C., double weight being given to the former. The place of *b* is derived from H. C.

The foregoing observations were taken by my senior Assistent Mr *Bowden*, with the exception of those of Comet III of this year, which were taken by myself. The differences of AR. and N. P. D. were both obtained without moving the telescope between the transits of the star and comet, the latter being measured by a micrometer.

Cambridge Observatory 1860 July 25. *J. Challis.*

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Barons *Dembowski* an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous communiquer les résultats de l'observation de l'éclipse partielle du soleil que j'ai faite à Milan le 18. Juillet.

M. *Burzetti*, Astronome à l'Observatoire de Brera avait eu la bonté de mettre à ma disposition la même lunette Equatoriale qui lui a servi pour observer les instants du phénomène. C'est un très bon télescope de *Plössl* d'environ 4 ponces d'ouverture, et qui donne les images d'une précision remarquable. J'ai jugé que le grossissement employé est d'environ 80 fois. L'atmosphère asséz agitée pendant la première moitié de l'éclipse fut d'une tranquillité rémarquable pendant la seconde.

Le but de mon observation a été exclusivement physique. C'était d'observer atteotivement si les taches du soleil presenteraient quelque changement, soit dans leur forme, soit dans leur couleur à leur contact avec le bord de la lune.

Des trois tâches principales qu'on voyait, j'ai observé l'oecultation des deux premières, et la réapparition de la dernière. Pour celle ci surtout, les deux faits, de la préclsion de son contour, et de sa forme (qui était celle d'un noyau obscur traversé par une baode claire), et l'autre, du loog intervalle pendant le quel, en émergeant, elle resta presque tangente au bord lunaire (environ une minute et demie), m'offrirent une observation décisive.

Or malgré la plus grande attentioo possible, ni M. *Burzetti*, ni moi, nous n'avons pu rémarquer le moindre changement appreeiable dans la forme des taches. — La seule chose que je remarquai, ce fut que le fonds des taches, qui, éloignées du bord de la lune paraissait être parfaitement noir; lorsqu'elles étaient en contact, il devenait d'une couleur brun foncé, tandis que le disque de notre satellite était du noir le plus parfait qu'on puisse imaginer.

Aussi la couleur du disque du soleil tout le long du contour de la lune, ne presenta pas la moindre différence de celle du reste de la surface. — Nous n'avons fait que nous extasier devant la netteté tranchaute du disque noir de la lune sur celui du soleil, — il n'y a rien de comparable. Les prominences et les sionosités du bord lunaire étaient singulièrement précises. J'ai aussi vainement cherché cette éspèce de rudimens des halo que j'avais remarqué vers le milieu de l'éclipse de 1831 à Naples. — Je n'ai absoluoent rien vu de pareil.

Qnique le résultat de cette observation soit completement négatif, j'ai pensé qu'il serait bon de l'enregistrer.

Milan 1860 Juillet 26.

Puisque j'ai l'honneur de vous écrire, je vous dirai aussi ce que j'ai pu voir de la dernière eomète — mais simplement comme renseignement particulièr, parceque me trouvant à la campagne je n'avais à ma disposition qu'une petite lunette de voyage de *Plössl* qui, reduite en astronomique n'a qu'uue distance foeale de 17 poures, et uoe ouverture de 16 lignes. Cependant elle donne les images d'uoe nétteté singulière.

Je fus averti de la presence de la comète par des paysans. Le 26. Juin je ne pus voir que la queue qui me parut avoir environ 20° dégrés de longueur, et un peu recourbée vers ma droite eo forme de plume. — Le 27 Juin je la vis avec la petite lunette, et le noyau avait l'étrange apparence d'un croissant parabolique, avec un petit reoflement intérieur au centre „le tout parfaitement luisant et tranché: le champ entre les dleux cornes était presqu'aussi sombre que le foods du ciel, tandis que de leurs extrémités partaient dleux prolongements plus clairs, qui allaieot se perdaot. — Le 28., 29. le tems fut couvert et orageux. — Le 30. je revit la comète, et toute trace de croissant avait disparu pour faire place à un noyau rood et luisant, semblable à une étoile de 3. grandeur, eotouré d'une nébulosité de la forme ordinaire —: le champ intérieur avait aussi acquis plus de clarté. — Le 31. la comète ne presenta aucune différence — depuis je ne l'ai plus revue.

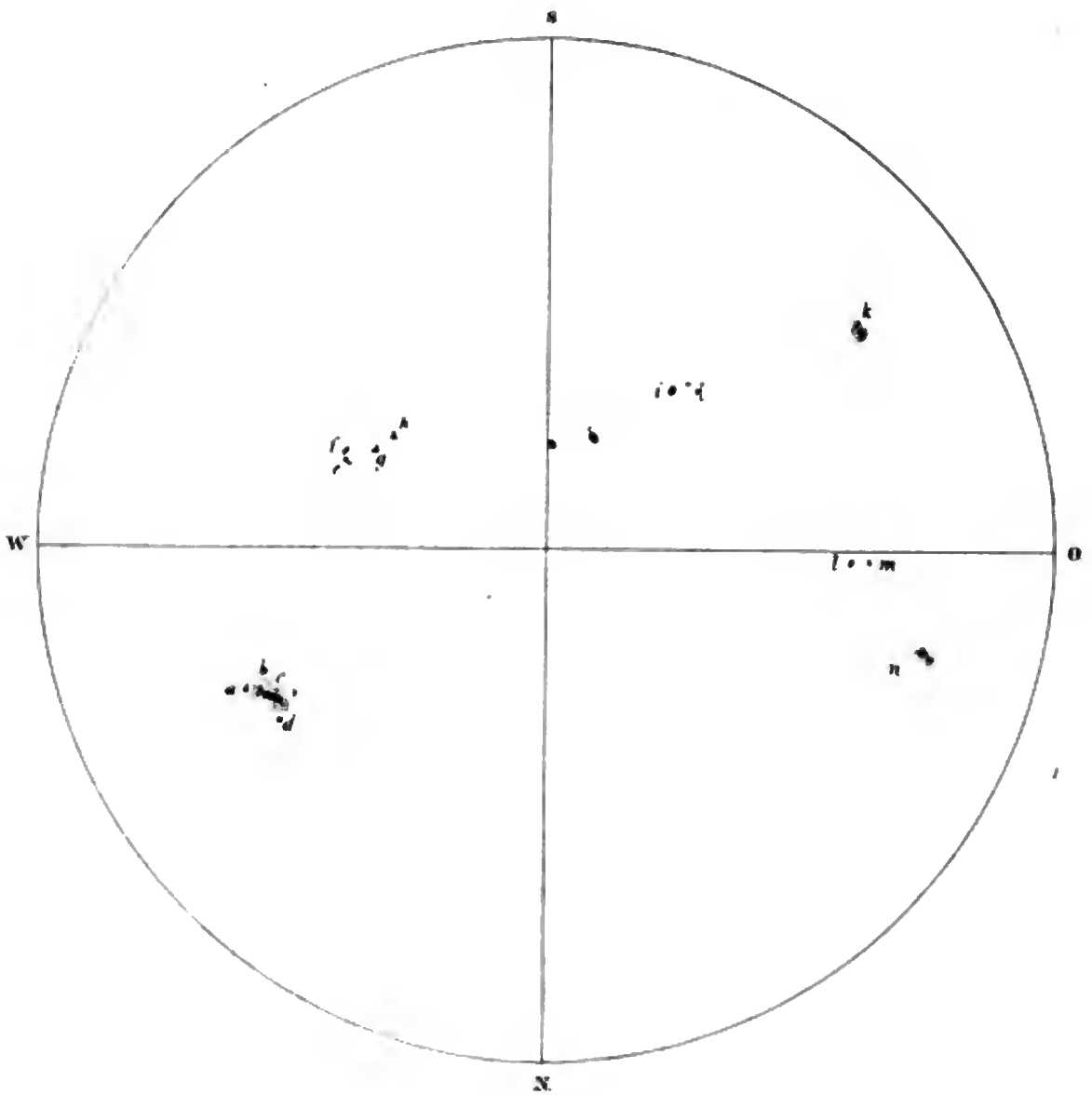
De retour à Milan, je communiquai à M. *Burzetti* de l'Observatoire, ce que j'avais vu — il me montra les dessins qu'il avait fait des apparences de la comète, et, en faisant la pazt des lunettes que nous avions employé, il se trouva que les dessins, aux mêmes dates, presentaient des formes identiques.

J'ai engagé M. *Burzetti* à vous envoyer une copie de ces dessins, et il m'a dit qu'il le fera —: ils sont très bien faits, et je crois qu'il vaut la peine qu'ils soyent connus.

H. Dembowski.

Digitized by Google

Beiläufige Skizze der während der Finsterniss am 18. Juli auf der Sonne sichtbaren Fleckengruppen.



(Zu Nr. 1270 der Astr. Nachr.)

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Königl. Sternwarte in Athen, an den Herausgeber.

Mit Ausnahme von Juli 15 konnte der Comet an jedem Abende mehr oder weniger gut beobachtet werden, namentlich auch gestern, und er lässt sich noch etliche Abende verfolgen, bis der Mond zu stark wird. Vorläufig, da ich mit allen Reductionen noch nicht fertig bin, sende ich Ihnen 2 Daten für etwaige Bahnrechnungen.

Juli 14	$8^h26^m36^s$	AR.☄ = $10^h56^m19^s68$	δ☄ = −0° 11′ 34″9	(2 B.)	F.
	8 36 46	56 24,86	−0 12 3,9	(8 s)	E.
	8 46 42	56 28,69	−0 13 55,4	(4 s)	H.
	8 59 51	56 35,89	−0 15 46,8	(4 s)	H.

Juli 20 $8^h19^m10^s$ ☄ = η Crateris $+1^m25^s42$ (Stzt.) in AR.
☄ = η Crateris −2′ 4″14 (Bog.) in Decl.

Welche Grössen an den scheinbaren Ort von η Crateris anzubringen sind. Ich erhielt 10 Durchgänge am Kreismikrometer; im Mittel bis 84°2′ Zenithdistanz. Nach dem Schlusse der Beobachtung verschwand mir der Comet im Gesichtsfelde bei Zenithdistanz = 89°16′. η Crateris kenne ich nur nach *Piazzi* und *Lalande*, bei letzterm hat er in AR. 1° weniger.

Athen 1860 Juli 21. *J. F. Julius Schmidt.*

Beobachtungen am kleinen Refractor (4 Zoll Öffnung) der Wiener Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Director *von Littrow*.

Calliope.

Datum	Mittl. Wien. Zt.	Sch. Rect.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vglst.	Zahl d. Vgl.	Beobachter
1860 Mai 23	$11^h44^m7^s6$	$16^h49^m11^s94$	8,126n	−23° 49′ 16″4	9,975	α	8	*Löwy*
23	12 32 23,2	16 49 10,13	7,281n	−23 49 22,6	9,978	α	8	*Murm.*
Juni 8	10 53 27,7	16 34 8,16	7,803n	−24 16 43,8	9,978	β	11	*L.*
11	11 35 15,5	16 31 19,21	7,741			γ	4	*M.*
12	10 36 20,7	16 30 26,11	7,773n	−24 22 14,7	9,979	γ	4	*M.*
12	11 24 30,9	16 30 24,07	7,628	−24 22 12,4	9,979	γ	6	*L.*

Harmonia.

Juli 9	10 30 48,6	18 26 4,71	7,958n	−24 21 43,6	9,977	ε	10	*L.*
9	11 1 44,7	18 26 3,56	7,406n	−24 21 48,4	9,979	ε	8	*M.*
12	10 24 49,8	18 23 2,41	7,859n	−24 30 10,5	9,925	ζ	10	*M.*

Europa.

Juli 16	10 57 58,2	20 17 51,48	8,295n	−17 50 16,8	9,952	η	8	*M.*
17	11 17 48,3	20 17 5,16	8,178n	−17 54 24,9	9,956	θ	6	*M.*

Comet III. 1860.

Juni 26	10 15 13,5	7 14 32,36	8,585	+41 42 35,8	9,951	ι	6	*L.*
27	9 51 34,4	7 25 28,02	8,646	+41 9 14,8	9,935	κ	8	*L.*
27	10 19 47,3	7 25 41,35	8,581	+41 8 29,9	9,952	κ	8	*M.*
Juli 2	10 1 19,7	8 27 36,76	8,644	+34 3 7,6	9,918	λ	4	*L.*
9	9 30 45,1	9 59 42,18	8,658	+16 24 11,9	9,875	μ	5	*M.*

Digitized by Google

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0.

Vglst.	Rect.	Decl.	
α	16h 50m 17'93	−23° 46' 0"1	L. 30809.
β	16 33 7,42	−24 11 32,2	Arg. Z. C. 15836, 15837.
γ	16 32 57,80	−24 7 33,3	Arg. Z. C. 15834, 15835. L. 30300. Gew. Arg. = 1, L. = ½.
δ	18 25 58,78	−24 19 28,4	Arg. Z. C. 18398, 18399.
ε	18 25 20,17	−24 7 57,0	Arg. Z. C. 18382, 18383. Robinson 3783. 5 Rect. Beob. Da diese angenommene Position von der *Mädler*'s (Br. 2324) in Rect. bedeutend abweicht, so wird dieser Stern am Meridiankreise noch bestimmt werden.
ζ	18 25 14,22	−24 13 21,4	L. 34268. Piazzi XVIII. 103 (6 Beob.). A. Z. C. 18379, 18380. Gew. L. = ½. Piazzi = 1, Arg. = 1.
η	20 18 33,03	−17 49 50,5	Arg. Z. C. 20498, 20499.
θ	20 21 0,48	−17 53 40,9	Arg. Z. C. 20535, 20536. Rob. 4375 (in Rect. 7, Decl. 3 B.) Gewicht gleich.
ι	7 16 9,27	+42 1 15,1	B. Z. 492.
κ	7 25 9,22	+41 10 33,6	L. 14649, 14650. B. Z. 452, 492. Bess. dopp. Gewicht.
λ	8 24 1,17	+34 51 4,9	L. 16719, 16724. B. Z. 403, 451. Bess. dopp. Gewicht.
μ	9 58 5,07	+16 26 13,4	L. 19694, 19695. Piazzi IX. 240 (7 Beob.). Taylor 4473 (7 Beob.). Gilliss 485 (6 Beob.). Rob. 2193 (in Rect. 1, Decl. 6 B.). Lal. halbes Gewicht gegen die Übrigen.

Vergleichung der Planeten-Beobachtungen mit den Ephemeriden.

Beobachter *Löwy*:

		Beob.—Rechn. Δα	Δδ	
Calliope	Mai 23	+4'46	−23"4	Berl. J. 1862
	Juni 8	+4,44	−23,1	
	12	+3,79	−19,0	
Harmonia	Juli 9	+7,54	− 6,5	A. N. 1267

Beobachter *Murmann*:

		Beob.—Rechn. Δα	Δδ	
Calliope	Mai 23	+4'51	−25"6	B. J. 1862
	Juni 11	+4,42		
	12	+3,95	−24,0	
Harmonia	Juli 9	+7,76	− 7,5	A. N. 1267
	12	+7,69	− 9,5	
Europa	Juli 16	+10,06	+12,7	Wien. Sitzgb. XXXVIII.
	17	+10,02	+12,8	

Wien 1860 Juli 31.

Littrow.

Beobachtungen des Cometen III. 1860, von Herrn Dr. *Hornstein*.

Von dem grossen Cometen habe ich am Refractor von 6 Zoll Öffnung folgende Positionen erhalten.

		Mittl. Wien. Zt.	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Zahl d. Vgl.
1860 Juni	26	10h 12m 51'1	7h 14m 32'99	8,585	+41° 42' 31"8	9,961	6
	27	10 4 58,2	7 25 34,78	8,612	+41 8 53,8	9,944	6
Juli	2	10 2 20,7	8 27 38,09	8,649	+35 3 13,7	9,918	4
	9	9 24 49,8	9 59 39,81	8,660	+16 25 8,9	9,873	6

Digitized by Google

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0.

Juni 26	$7^h13^m43^s26$	$+41°37'35''3$	L. 14248. B. Z. 492. (B. Gew. 2).
27	7 25 9,22	+41 10 33,6	L. 14649, 14650. B. Z. 452, 492. (B. Gew. 2).
Juli 2	8 22 39,29	+35 25 55,6	L. 16661, 16662. B. Z. 451.
9	9 58 5,07	+16 26 13,4	L. 19694, 19659. P. IX. 240. T. 4473. Wash. 485. Armagh 2193. (Gewicht nach der Zahl d. Beob., nur Lal. Gew. $\frac{1}{2}$.)

Wien 1860 Juli 14. *Hornstein.*

Beobachtungen von Sternbedeckungen in St. Petersburg.

Mitgetheilt von Herrn wirkl. Staatsrath *von Sawitsch.*

Die Beobachter sind: Kapitain *Olasnewsky* (*O.*), Oberstlieut. *Recknewsky* (*R.*), Pr. *Sawitsch* (*S.*), Kapitain *Stebnitzky* (*St.*).

Datum	Name des Sterns	St. Petersb. Sternzt.	Beobachter	
1858 Dec. 18	27 *f* Plejad. (Atlas)	Austritt $21^h\ 0^m\ 6^s3$	*S.*	einige Secunden zu spät.
		4,3	*O*	
	28 *h* Plejad. (Pleone)	Austritt 21 8 36,8	*S.*	
		35,2		
1859 Jan. 14	19 *e* Plejad. (4 Taygeta)	Eintritt 8 40 2,6	*O.*	
		1,8	*R.*	
	14 " (22 *l* ")	" 9 0 36,8	*O.*	
		36,1	*R.*	
April 6	16 *g* Plejad. (Celaeno)	" 9 2 4,2	*S.*	
		3,4	*O.*	
		3,7		
	19 *e* " (Taygeta)	" 9 9 26,4		
		26,3		
		26,2		
	20 *c* Maya	" 9 25 29,8	*S.*	
		29,6	*O.*	
		30,2	*St.*	
	21 *k* Asterope	" 9 28 41,6	*O.*	

A. Sawitsch.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Reslhuber.*

Beobachtungen des Cometen III. vom Jahre 1860.

Bei fortdauernd ungünstiger Witterung während der Sichtbarkeit dieses Cometen habe ich nur folgende zwei Ortsbestimmungen desselben erlangen können.

	Mittl. Zt. Kremsm.	α ☄	δ ☄	
Juli 7	$9^h15^m46^s9$	$9^h34^m\ 0^s21$	$22°49'\ 1''8$	3 Vergleichungen
9	9 35 35,2	9 59 50,02	16 22 17,8	9

Digitized by Google

Scheinbare Orte der Vergleichsterne:

Juli 7	4 Leonis / B. A. C.	4½ Gr.	$\alpha = 9^h 23^m 45^s 43$	$\delta = 23^\circ 34' 57''13$
9	3443 * Leonis B. A. C.	7 Gr.	9 58 6,64	16 26 12,09
	19694, 95 L. B.		7,09	15,36
	B. Z. 280		6,97	7,62
		Mittel	$\alpha = 9\ 58\ 6{,}90$	$\delta = 16\ 26\ 11{,}69$

Bemerkungen:

Die Beobachtung am 7ten Juli wurde mit dem Äquatorial von 30 Linien Objectiv-Öffnung, unter Anwendung des Fadenmicrometers ausgeführt. Da kein Stern in der unmittelbaren Nähe des Cometen wegen der Helligkeit des Himmels zu sehen war, so musste ich einen etwas weiter abstehenden Vergleichstern wählen und von den Kreisen des Instrumentes Gebrauch machen.

Die Beob. am 9ten Juli wurde mit dem Refr. unter Anwendung des *Stampfer*'schen Lichtpunkt-Micrometers ausgeführt.

Bei beiden Beobachtungen war das Licht des Cometen schon sehr geschwächt, von dem Schweife fast nichts mehr auszunehmen; er erschien im Fernrohre als ein runder matter Nebel mit etwas hellerer Mitte; der tiefe Stand, die helle Dämmerung trugen sehr viel zur Dämpfung seines Lichtes bei. Nach dem 9ten Juli trat wieder trübe Witterung ein; am 16ten Juli konnte ich den Cometen wegen dessen Untergang bei noch starker Dämmerung nicht mehr erkennen.

Kremsmünster 1860 Juli 31.

Aug. Reslhuber.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ℒ Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Druckfehler.

Astr. Nachr. Band 52, Seite 189, Zeile 1 v. o. statt $39^m 36' 57$, lese $39^m 46' 57$.

Inhalt.

(Zu Nr. 1270.) Verschiedene Mittheilungen des Herrn Prof. *Rud. Wolf* an den Herausgeber 337. —
Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860 an der k. k. Marine-Sternwarte in Triest 339. —
Observations of Comets, made with the Northumberland Equatorial at the Cambridge Observatory 341. —
Schreiben des Herrn Barons *Dembowski* an den Herausgeber 343. —
Schreiben des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Königl. Sternwarte in Athen, an den Herausgeber 345. —
Beobachtungen am kleinen Refractor (4 Zoll Oeffn.) der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director *v. Littrow* 345. —
Beobachtungen des Cometen III. 1860, von Herrn Dr. *Hornstein* 347. —
Beobachtungen von Sternbedeckungen in St. Petersburg, mitgetheilt von Herrn wirkl. Staatsrath *v. Sawitsch* 349. —
Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster, mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Reslhuber* 349. —
Anzeige 351. —
Druckfehler in den Astr. Nachrichten 352. —

Altona 1860. August 8.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1271.

Beobachtungen der Concordia und der Cometen II. und III. 1860 am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn *Auwers*.

Concordia (58).

		M. Zt. Königsb.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	Stern	α app.	log (par. Δ)	δ app.	log (par. Δ)	Hell.
1860	April 14	13h37m 1s	+0m13s92	+ 8′ 59″3	4	*a*	11h47m34s87	9,411	+4°57′ 40″1	0,824	11m5
	15	10 41 14	−0 12,69	+12 49,9	8	*a*	11 47 8,26	8,652	+5 1 30,7	0,808	11.6
	23	12 22 21	−2 20,63	+ 2 18,0	4	*b*	11 43 50,07	9,348	+5 30 32,2	0,818	11.4
	24	11 6 28	+0 30,89	− 8 7,6	8	*c*	11 43 32,85	9,129	+5 33 10,7	0,812	11.5
	24	11 6 28	+0 23,38	−10 27,3	8	*d*	11 43 32,90	9,129	+5 33 12,2	0,812	
	28	11 38 37	−0 35,27		2	*d*	11 42 34,23	9,290			
	28	11 52 13	−0 27,93	+ 0 59,7	6	*e*	11 42 34,01	9,325	+5 42 18,7	0,814	
	Mai 19	11 23 43	+0 38,34	− 1 49,9	4	*d*	11 43 47,68	9,424	+5 41 51,1	0,806	12.0
	19	11 35 57		+ 0 36,3	−.2	*e*			+5 41 56,3	0,823	

Comet II. 1860.

	April 23	9 55 26	−1 1,27	−9 8,2	3	*a*	3 15 30,96	9,573	+51 3 58,5	0,843	
	23	10 30 8	−0 15,65	+9 20,7	3	*b*	3 15 38,40	9,522	+51 4 34,4	0,855	
	24	10 20 46	−1 22,46	−7 17,0	4	*c*	3 20 47,08	9,553	+51 27 59,7	0,847	
	28	10 27 31	−0 50,76	+2 45,5	9	*d*	3 42 14,58	9,563	+52 54 7,9	0,856	
	30	10 46 53	−2 17,82	−5 36,6	2	*e*	3 53 25,69	9,535	+53 32 10,8	0,856	
	Mai 15	11 52 23	−0 34,95	+5 56,3	4	*f*	5 21 55,02	9,451	+56 15 58,9	0,875	
	19	12 2 15	−0 23,36	+1 21,9	8	*g*	5 45 43,12	9,452	+56 23 36,5	0,875	
	20	11 53 44	−0 28,26	+0 4,7	4	*h*	5 51 33,43	9,492	+56 23 4,7	0,868	

Comet III. 1860.

	Juni 25	11 35 8	−1 38,26		3	*a*	7 4 27,91	9,140			
	25	11 38 26		−6 17,6	−.4	*a*			+42 4 16,8	0,937	
	27	11 13 19		−3 10,5	−.4	*b*			+41 7 27,0	0,950	
	27	11 20 49	+0 52,07		5	*b*	7 26 2,97	9,270			
	30	10 48 37	+1 45,54		3	*c*	8 1 55,51	9,423			
	30	11 1 7		−6 55,4	−.6	*c*			+38 9 39,6	0,900	
	30	11 1 43	+2 57,02		6	*d*	8 2 2,40	9,391			
	30	11 2 51		−6 34,3	−.6	*d*			+38 9 33,6	0,900	
	Juli 2	10 32 12		+0 13,4	−.2	*e*			+35 2 9,4	0,902	
	2	10 32 27	+4 1,50		4	*e*	8 27 43,36	9,469			
	2	10 56 30	+3 55,35		3	*f*	8 27 57,08	9,421			
	2	11 15 53		+7 19,9	−.2	*f*			+34 58 55,4	0,903	

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860

nach Beobachtungen von Herrn *Sievers* am *Reichenbach*'schen Meridiankreise.

* *a* (58)	α = 11h47m18s24	δ = + 4°48′ 58″2	(2)	* *c* ⊄ II.	α = 3h22m 9s375	δ = +51°35′ 5″1	(6)
b	11 46 8	+ 5 28 30,6	(2)	*d*	3 43 5,10	+52 51 11,2	(6)
c	11 42 59,46	+ 5 41 34,4	(1,2)	*e*	3 55 43,19	+53 37 35,85	(6,5)
d	11 43 6,73	+ 5 44	(1)	*f*	5 22 29,11	+56 8 51,4	(4)
a ⊄ II.	3 16 32,12	+51 12 55,85	(2)	*g*	5 45 20,34	+55 55 17,7	(4,5)
b	3 15 53,93	+50 55 2,9	(3)	*g*″	5 46 26,54	+55 52 59,1	(2)
				h	5 57 25,68	+56 22 49,4	(2)

Digitized by Google

Die den obigen Positionen zu Grunde liegenden Sternörter sind folgende:

Concordia	$*a$	$\alpha = 11^h47^m18^s16$	$\delta = +4°48'57''7$	Argel. (2 Beob.). Sievers
	b	11 46 7,94	+5 28 30,6	AR. vgl. b', b''. δ Siev. (B.Z. 157 7'55, 34''1 ausgeschl.)
	c	11 42 59,22	+5 41 34,5	Siev. vgl. c', b', b'' d. B.Z. 157 (59'47, 42''4) u. Ch. (37''5) ausg.
	d	11 43 6,78	+5 43 55,7	B. Z. 157 (AR. 6'50 ausg.). Siev. Vgl. c c' b' b''.
	b'	11 46 53,79	+5 29 24,7	Lal. 22427. P. 11,180 (5). B. Z. 157. T. 4,741 (4.3). Sant. 813 (3). Vgl. b''. Eigenb. = +0'0075 −0''025 jährl.
	b''	11 46 59,11	+5 46 26,0	L. 22431. B. Z. 157
	c'	11 41 56,67	+5 58 0,3	Lal. 22322. B. Z. 157. Sant. 807 (3). Challis 1849 (2,1). Eigenbewegung $\Delta\delta = -0''247$
	$c-c'$	+1 2,57	−16 25,5	Vergl. am Heliometer
	$d-c'$	+1 10,15	−14 4,4	
	$d-c$	+0 7,58	+ 2 21,2	Vergl. am Heliometer und Ring-Micr.
	$c-b'$	−3 54,61		Vergl. am Ring-Micr.
	$c-b''$	−4 0,06		
	$d-b'$	−3 47,09		
	$d-b''$	−3 52,53		
	$b-b'$	−0 45,80		Vergl. am Ring-Micr.
	$b-b''$	−0 51,22		
	$b'-b''$	−0 5,40		

Comet II. Für $*a$, b, c, d, f, k' die *Sievers*'schen Positionen.

	$*e$	$\alpha = 3^h55^m43^s20$	$\delta = +53°37'36''0$	Johnson (4). Sievers
	g	5 46 5,46	+56 22 3,8	An. 11^m. Vgl. g', g'', g'''
	h	5 52 0,63	+56 22 49,4	An. 11.12^m. Vgl. k', h''. Brünnow (Astr. Not., 3 B.)
	g'	5 45 20,32	+55 55 17,9	Fed. 80$^0_1$. Gr. 1033 (5). A. O. 6324. Johns. (4,3). Siev. Eigenbew. $\Delta\delta = 0''117$
	g''	5 45 39,21	+55 57 40,4	A. O. 6311
	g'''	5 46 26,39	+55 52 58,8	Fed. 809, 10, 11 (812 ausg.). Gr. 1036 (2). Johnson (2,3). Sievers. Eigenbew. $\Delta\delta = -0''120$.
	h''	5 58 10,87	+56 16 41,7	A. O. 6503
	$g-g'$	+0 45,44	+26 47,5	Vergl. am Ring-Micrometer
	$g-g''$	+0 26,35	+24 26,6	
	$g-g'''$	−1 21,42	+29 0,1	
	$h-k'$	−5 24,48	− 0 5,3	
	$h-h''$	−6 9,85	+ 6 8 7	
Comet III.	$*a$	7 6 4,64	+42 10 30,9	Lal. 13976. B. Z. 492
	b	7 25 9,32	+41 10 34,6	Lal. 14649/50. B. Z. 432, 492
	c	8 0 9,97	+38 16 35,0	Struve Cat. Gen. 952 (4). (B. Z. 493 ausg.)
	d	7 59 5,38	+38 16 7,9	Lal. 15810. (δ 12''5 ausg.) B. Z. 493
	e	8 23 41,86	+35 1 56,0	Lal. 16700/1. B.Z. 461
	f	8 24 1,73	+34 51 35,5	Lal. 16719/24 (St. ausg.) B. Z. 403, 451.

Sämmtliche — auf die Tab. Reduct. bezogene — Positionen sind am Ringmicrometer bestimmt; Concordia und Comet II. waren meistentheils äusserst schwach, und bei Comet III. 1860 machte die fast taghelle Dämmerung es unmöglich, mit getheiltem Objectiv Vergleichsterne zu sehen. Im Verein mit dem tiefen Stande des Cometen verhinderte sie auch, interessante Lichterscheinungen genau zu verfolgen, welche lebhaft an den grossen Cometen von 1858 erinnerten, wie er sich in den letzten Septembertagen zeigte. Indess reichten die wenigen Beobachtungstage hin, um erkennen zu lassen, dass der Gang der Entwickelung des Cometen durchaus von dem abwich, welchen man nach der Formel $\frac{c}{rr.\Delta\Delta}$ hätte erwarten sollen. Am 27sten Juni sah ich ihn am glänzendsten; den Positionswinkel der Schweifachse fand ich an diesem Tage um 11^h47^m m.Zt. = 32°6'.

Der Comet II. 1860 bot keine besondere Erscheinungen dar; die runde, etwa 2' grosse und ziemlich stark verdichtete Nebelmasse würde sich leidlich haben beobachten lassen, wenn sie nicht wegen des Mondscheins und der Dämmerung fast immer an der Grenze der Sichtbarkeit gewesen wäre.

Königsberg 1860 Aug. 1. *A. Auwers.*

Digitized by Google

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

Mitgetheilt von Herrn Director *Reslhuber*.

M. Zt. Kremsm.	Beobachtet mit	von
Eintritt des Mondes um $2^h 57^m 46^s 7$	Refractor von 68 Lin. Obj.-Öffnung	*Reslhuber*
48,7	Äquatorial von 30 Lin. Obj.-Öffn.	*Strasser*
47,7	Fraunh.-Achromat v. 36 Lin. Obj.-Öffn.	*Lettenmayer*
Austritt des Mondes um $4^h 59^m 56^s 1$		*R.*
58,1		*S.*
59,1		*L*

Der Himmel war bei beiden Momenten in der Gegend der Sonne vollkommen rein, die Luft ruhig, die Ränder der Sonne und des Mondes scharf begrenzt.

Mit dem Refractor beobachtete ich die Zeiten der Bedeckung der Sonnenmackeln:

1)	Grosse Mackel	I. Rand	$3^h 15^m 47^s 4$	m. Zt. Kr.
		II. Rand	16 44,7	
2)	〃 〃	(Mitte)	17 27,6	
3)	〃 〃	〃	18 13,5	
4)	〃 〃	〃	18 43,4	
5)	〃 〃	〃	19 5,3	
6)	〃 〃	〃	19 6,3	
7)	〃 〃	〃	22 31,8	
8)	Doppelmackel	I. Rand	51 50,1	
		II. Rand	52 20,5	
9)	Kleine Mackel	(Mitte)	57 59,0	
10)	〃 〃	〃	3 58 57,9	
11)	Doppelmackel (wurde nur der erste Rand berührt)		4 14 35,4	

Die Beobachtung des Ganges der Temperatur während der Finsterniss übernahm Herr Prof. *Columban Frühwirth* auf der Plate-forme der Sternwarte.

M.Z.Kr.	Temperatur in d. Sonne	im Schatt.		
$3^h 0^m$	34°0 R.	24°0 R.	Heiter.	Anfang d. Finstern.
10	33,2	23,4	Wolken vor der Sonne.	
15	34,2	23,7	rein.	
20	32,7	22,9	Wolken.	
25	33,4	23,0	rein.	
30	34,3	23,1	〃	
35	33,4	23,0	〃	
40	32,9	22,6	〃	
45	31,1	22,0	〃	
50	29,5	22,0	〃	
55	29,1	22,0	〃	

M.Z.Kr.	Temperatur in d. Sonne	im Schatt.		
$4^h 0^m$	28°2 R.	21°8 R.	rein.	Mitte der Finsterniss.
5	27,1	21,5	〃	
10	25,9	21,4	〃	
15	25,6	21,3	〃	
20	26,1	21,4	〃	
25	26,2	21,4	Wolken.	
30	26,5	21,4	〃	
35	29,7	21,7	rein.	
40	31,4	22,0	〃	
45	31,1	22,0	Wolken.	
50	33,5	22,0	rein.	
55	35,4	22,4	〃	
5 0	36,0	22,5	〃	Ende der Finsterniss.

Einzelne vor der Sonne aus Südwest vorüberziehende Haufenwolken störten anfangs den regelmässigen Gang der Wärme; 37 Minuten nach dem Eintritte des Mondes begann die Abnahme der Temperatur, dauerte bis $4^h 15^m$, das ist bis 16 Minuten nach der Zeit der stärksten Verfinsterung; die Abnahme der Wärme betrug in der Sonne = 8°7 R., im Schatten = 2°7 R.; von da an nahm die Wärme wieder stetig zu und erreichte in der Sonne bis gegen das Ende der Finsterniss eine grössere Höhe, als sie beim Anfange hatte; ein leichter warmer Südwestwind, welcher sich nach der stärksten Verfinsterung erhob, und dessem Einflusse das Thermometer in der Sonne ausgesetzt war, förderte diese Erhöhung der Temperatur.

Das Barometer, am Mittage 1^mt Par. Linie unter dem mittleren Stande unseres Ortes = $322^m 92$ stehend, befolgte am Nachmittage einen regelmässigen Gang;

0^h	Mittags	Barometer =	$321^m 82$ Par.
2	Abends	〃	321,44
3	〃	〃	321,25
4	〃	〃	321,07
5	〃	〃	321,03
6	〃	〃	321,00
8	〃	〃	321,11
10	〃	〃	321,17

Digitized by Google

Der Tag war grösstentheils heiter, sehr warm; beim Beginn der Finsterniss zogen einzelne Cumuli aus SW., welche glücklicherweise die Beobachtung des Mond-Eintrittes nicht störten; mit der Zunahme der Finsterniss mehrten sich im Allgemeinen die Wolken, liessen aber doch die Sonne meistens frei; die in der Höhe herrschende Wolkenform war Cirrus aus SW.; gegen das Ende der Finsterniss verschwanden alle Wolken in der Nähe der Sonne; am Horizonte thürmten sich an mehreren Stellen, im SO., SSO., NO., Gewitterwolken auf. Nach Sonnenuntergang umwölkte sich der Himmel mit Ausnahme des Mondes; um 10^h Abends sah man im West oft wiederholt blitzen, gegen Mitternacht überzogen zerstäubte Gewitterwolken aus West unter ziemlich starkem Westwind den ganzen Himmel, worauf am Morgen des 19ten Juli es zu regnen begann und dieses im ganzen Tage fortsetzte.

Zur Zeit der stärksten Verfinsterung war die Ansicht der Landschaft merklich geändert — grau bläulich, — die Abnahme der Helligkeit sehr gut merkbar; Schwalben, die früher munter herumschwärmten, verschwanden; singende Amseln und Schwarzplättchen stellten ihren Gesang ein.

Kremsmünster 1860 Juli 31.

Aug. Resthuber.

Beobachtungen über den Cometen III. 1860 auf der Königl. Sternwarte zu Athen,

von Herrn *J. F. Julius Schmidt.*

Die hiesige Sternwarte, obgleich gegenwärtig noch nicht im Stande, sich an grössern astronomischen Arbeiten zu betheiligen, war bei dem Erscheinen des grossen Cometen wenigstens so weit mit ihren Instrumenten hergestellt, dass ich den *Plössl*'schen Refractor und dessen Kreismikrometer zur Beobachtung anwenden konnte. Die Trübung der Linse war gehoben, und die Klarheit und Schärfe der Bilder zeigte sich bei guter Luft im Allgemeinen befriedigend. Einige Zeit vorher hatte ich das Instrument durch den hiesigen sehr geschickten Schlossermeister Herrn *Mosner* (der ehemals auch die Kuppel baute) auseinandernehmen und reinigen lassen, und bei der neuen Aufstellung für eine genaue Balancirung aller Theile Sorge getragen. Die Schrauben sind fast gänzlich unbrauchbar und dasselbe lässt sich vom Zustande der Kreistheilungen und der Nonien sagen. Indessen bin ich der festen Stellung des Instrumentes während der Durchgänge des Cometen völlig versichert; die übrigen Mängel kommen bei diesen Beobachtungen nicht in Betracht. Was die Zeitbestimmungen anlangt, so konnte ich den fast unbeweglich gewordenen Meridiankreis wenigstens als Passagefernrohr benutzen, und da dessen grosse Libelle zerbrochen war, durch Hülfe eines andern Niveaus die Horizontalität der Axe nahe herstellen, und so Zeitbestimmungen erhalten, welche für die gegenwärtigen Beobachtungen des Cometen hinlänglich genau waren. Da aber ein Chronometer zur Zeit noch fehlt, so musste ich die Uhr des Meridiankreises mit jener der Kuppel vermittelst einer Taschenuhr vergleichen. Obgleich nun hierbei jede Vorsicht angewandt wurde, so darf man dennoch glauben, dass die mittleren Zeiten der Cometenmessungen nur bis auf 2 Secunden genau sind, und dass verschiedener Umstände wegen sich in der letzten Woche des Juni jene Fehler der Uhrcorrectionen bis zu 4 und 5 Secunden erhoben haben. Die daherrührenden Fehler können in Hinsicht auf die sonstige Grenze der Genauigkeit bei diesen Cometenbeobachtungen schwerlich ein Bedenken erregen. Alle kleinen Reductionen sind berücksichtigt worden, und da der Comet meist in sehr tiefer Lage am Horizonte beobachtet werden musste, zuletzt bei 3 und 4° Höhe, so war es auch nöthig, das α der Refractionstafeln wegen der Temperaturen oder wegen des *log* γ zu verbessern, da die Luftwärme zu Athen zur Zeit der Messungen sich zwischen 29° und 25° Celsius hielt, und an zwei Abenden auf 24° bis 22° Cel. herabsank. Die vom Barometerstand abhängige Correction unterliess ich, da der Stand des Quecksilbers auf der Sternwarte die ganze Zeit hindurch sehr nahe dem mittleren, den Tafeln zum Grunde gelegten Luftdrucke entsprach. Der Comet war im ganzen leicht und scharf zu beobachten, aber die niedrige Lage am Horizonte hat nothwendig, ungeachtet der Reinheit des attischen Himmels, die Genauigkeit der Positionen vermindert. Ich werde daher unter h die jedesmalige wahre (nicht mit Refraction behaftete) Höhe des Cometen beifügen, wie sie aus dem Polardreieck berechnet wurde, also $(90° - z)$. Dabei mag noch bemerkt werden, dass die Höhe des Refractors über dem Meere nahe 58 Toisen beträgt, und dass der Comet stets in der Richtung nach dem saronischen Meere und nach den grossen Gebirgen im Nordwesten und Westen beobachtet ward. Am 26ten Juni und 4ten Juli kam der Comet wegen Gewitterwolken nicht zum Vorschein, Juli 15 nur einen Augenblick im Sciroccoduebel, so dass die Messung nicht gelang. Juli 9 war ich abwesend von Athen, so dass für diesen Tag die Beobachtung fehlt. Die letzte sichere Position er-

Digitized by Google

hielt ich Juli 24, aber am nächstfolgenden Abende war es weder der Glanz des Mondes noch die ganz tiefe Lage am Horizonte, welche hinderte, sondern die gänzliche Unsichtbarkeit naher, selbst hellerer Sterne 7ter Grösse, mit denen sich der noch etwa 7 Minuten lang kenntliche Comet hätte vergleichen lassen. Zuletzt sah ich ihn Juli 26 wenige Minuten lang.

1. Vollständige Beobachtungen.

		Mittl. Zt. Athen	AR. ☄	δ ☄	h		
Juni	25	8h38m20s	105°46′23″9	+42° 6′53″7	4 α		
	27	8 19 55	111 7 46,2	41 12 40,9	4 β		
	27	8 31 32	111 8 58,9	41 12 22,3	4 γ		
	29	8 22 5	117 1 39,2	39 30 41,0	4 ε	12°6	Decl. weniger sicher
	29	8 41 53	117 4 13,6	39 29 23,9	5 ζ	9,7	
	30	8 19 57	120 8 11,8	38 19 24,6	4 η	13,4	Decl. weniger sicher
	30	8 31 29	120 9 27,2	38 18 42,2	4 θ	11,7	
Juli	1	8 27 15	123 37 53,8	36 52 55,7	4 ι	13,0	Nur AR. genau
	2	8 35 8	126 38 14,8	35 12 11,6	6 λ	12,0	
	3	9 13 24	130 2 53,2	33 12 10,4	2 ν	6,0	
	5	8 19 36	136 38 8,5	28 38 5,1	5 ξ	15,5	AR. genauer als δ
	5	8 32 35	136 39 46,7	28 36 49,9	4 ο	12,5	
	6	8 11 52	139 57 29,8	25 57 26,7	3 π	17,1	
	6	8 35 50	140 2 17,3	25 53 7,6	4 ρ	10,9	
	6	9 8 44	140 5 42,3	25 50 40,7	4 σ	6,8	
	7	8 28 6	143 18 3,4	22 59 37,7	4 τ	14,1	
	7	9 3 4	143 22 53,0	22 55 8,6	4 φ	7,6	
	8	8 24 43	146 32 35,2	19 53 14,3	6 χ	14,7	
	8	8 47 50	146 35 38,7	19 50 1,4	4 χ	10,3	
	8	9 8 43	146 38 31,0	19 47 19,4	4 Φ	6,3	
	10	8 56 14	152 52 12,2	13 10 46,0	4 ω	7,9	
	10	9 20 3	152 55 10,4	13 8 34,8	4 A	3,6	Decl. weniger sicher
	11	8 1 34	155 44 28,4	9 54 32,4	1 B	16,9	Nur AR. genau
	11	8 49 11	155 50 22,1	9 47 22,4	6 B	8,9	
	12	8 21 47	158 39 42,6	6 26 26,2	4 C	14,1	
	13	8 40 2	161 27 51,4	3 2 14,2	4 D	9,6	
	14	8 26 33	164 4 55,2	— 0 11 35,0	2 F	12,0	
	14	8 36 43	164 6 12,9	— 0 12 3,9	8 E	9,7	
	14	8 46 39	164 7 10,5	— 0 13 55,4	4 H	7,6	
	14	8 59 48	164 8 58,3	— 0 15 46,8	4 G	4,8	
	16	8 40 8	169 3 8,0	— 6 18 25,7	6 J	8,9	Decl. weniger sicher
	17	8 26 22	171 19 41,0	— 9 5 29,5	5 K	8,9	" " "
	18	8 39 32	173 31 59,3	—11 42 45,7	5 L	5,6	Decl. unsicher
	20	8 29 4	177 35 9,8	—16 24 35,2	10 N	5,9	
	23	8 20 27	182 57 44,1	—22 11 48,5	4 S	5,1	Decl. weniger genau
	24	8 18 54	184 35 41,2	—23 49 51,4	4 T	4,6	

2. Unvollständige Beobachtungen.

An einigen Abenden waren bekannte Sterne ihrer Lage wegen nicht zu gebrauchen, so dass ich nehmen musste, was sich nahe dem Cometen an Sternen zeigte. Gegen Ende der Beobachtungen konnte ich lichtschwache Sterne aus *Argelander*'s Zonen niemals sehen, während die hellern Sterne mehrmals weder in diesen Zonen noch bei *Lalande* oder *Piazzi* vorkommen.

Juni 28	8h57m56s	AR. ☄ = AR. δ	1m54s586	δ ☄ = δ δ	+15′40″98	4 Beob.	h = 7°0
Juli 1	8 42 26	AR. α	+0 25,771	δ α	+17 50,64	5	10,6
3	8 51 42	AR. μ	−1 4,095	δ μ	+ 1 2,19	6	9,5
7	8 40 29	AR. υ	−0 24,998	δ υ	−13 1,16	4	11,7
13	8 39 56	AR. D	−0 23,504	δ D	− 2 30,71	2	9,6
19	8 30 54	AR. M	−1 29,951	δ M	−10 43,63	10	6,5

Digitized by Google

Juli 21	$8^h 27^m 40^s$	AR. ☄ = AR. O	$+0^m\ 3'403$	δ ☄ = δO	$+\ 5'\ 5$	4 Beob.	$k = 5{,}3$
21	8 35 23	AR. P	$+0\ \ 9{,}107$	δP	$+16\ 48{,}30$	3	4,0
22	8 23 48	AR. Q	$-1\ 18{,}086$	δQ	$-16\ 17{,}48$	4	5,4
22	8 32 54	AR. R	$-1\ 18{,}987$	δR	$-\ 6\ \ 5$	4	3,8
22	8 37 34	AR. R	$-1\ 18{,}046$	δR	$-\ 6\ 53{,}89$	3	3,0

Genäherte Positionen.

Juli 15	$8^h 16^m 30^s$	AR. ☄ = $11^h 14^m 0$	δ ☄ = $-3°43'$
25	8 10 10	12 24 2	$-25\ 23$
26	8 19 20	12 29 9	$-26\ 41$

Angenommene scheinbare Örter der Vergleichsterne.

α =	$7^h\ 5^m 11^s 10$	$+42°17'\ 58''3$	Rümker 2133. 4 Mal am Merid.-Kreis beob.
β =	7 25 10,80	41 10 36,3	B. Z. 452, 492. Lal. 14649 u. 14650. Sehr gut übereinstimmend.
γ =	7 24 4,79	41 28 10,8	B. Z. 492. Lal. 14598. *Lal.* hat 0'64 mehr als *Bessel.*
δ =	7 18 18,6	40 10 49	Genäherter Ort des unbekannten Sterns.
ε =	7 46 30,05	39 39 4,8	B. Z. 452.
ζ =	7 48 46,10	39 12 59,2	B. Z. 452.
η =	7 59 7,11	38 16 8,4	B. Z. 493. Lal. 15810.
ϑ =	8 0 11,63	38 16 36,8	B. Z. 493. Ich wählte den hellern südlichen des Sternpaares.
ι =	8 13 24,87	36 45 22,1	B. Z. 493.
$\varkappa$ =	8 14 14	36 33 33	Genäherter Ort von $\varkappa$. Lal. 16366 ist es nicht, auch nicht B. Z. 451, $8^h 10^m 23'$ [$+36°30'\ 17''$
λ =	8 27 50,43	35 12 20,0	B. Z. 451.
μ =	8 40 58	33 10	Genäherter Ort.
ν =	8 43 56,67	32 59 41,6	B. Z. 354, 495. Lal. 17429, 17430. Nicht sehr gut stimmend.
ξ =	9 7 37,81	28 27 51,1	B. Z. 349. Lal. 18224, 18225.
o =	9 16 19,66	28 21 36,4	Lal. 18187. Die Decl. setzte ich 5' kleiner.
π =	9 18 4,58	26 10 43,8	B. Z. 347. Lal. 18550. Die Decl. stimmen nicht; ich nahm die bei *Bessel.*
ρ =	9 23 2,83	25 39 37,9	B. Z. 347. Lal. 18679. In AR. um 0'44 verschieden.
σ =	9 19 44,11	25 51 17,1	B. Z. 347.
τ =	9 31 40,95	22 47 49,9	B. Z. 345, 355. Lal. 18949, 18950. Grösste Unterschiede = 0'2 und 11''0.
υ =	9 33 44	23 11 9	Genäherter Ort; 9^m.
Φ =	9 36 2,82	22 42 17,8	B. Z. 345.
χ =	9 45 59,99	19 36 0,6	B. Z. 275. Lal. 19364, 19365. Rümker 2985.
ψ =	9 47 4,21	19 29 37,5	Von mir am Kreismicrometer bestimmt, nach Rümk. № 3002.
ω =	10 11 31,30	12 59 35,9	B. Z. 71, 149.
A =	10 10 57,08	13 19 13,0	B. Z. 149. Lal. 19992 Die Corr. der k nach Bess. Band X. sind beachtet.
B =	10 25 27,98	10 1 24,6	= ρ Leonis, angenommen nach dem Nautical Almanac.
C =	10 31 27,44	6 27 30,2	B. Z. 64. Lal. 20574.
D =	10 45 34,18	2 51 11,9	B. Z. 159. Lal. 20934.
D' =	10 46 14	3 4 42	Genäherter Ort.
E =	10 56 6,71	0 0 13,3	B. Z. 158. Lal. 21200. Piazzi X. Grösste Diff. in Decl. = 7''5.
F =	10 56 12,93	$-\ 0\ 10\ 33{,}2$	B. Z. 158.
G =	10 57 11,32	$-\ 0\ 31\ 37{,}6$	B. Z. 158. Lal. 21229. Piazzi X. Diff. = 0'68 und 3''9.
H =	10 57 39,52	$-\ 0\ 12\ 15{,}6$	B. Z. 158. Lal. 21230. Diff. = 0'71 und 2''6.
J =	11 16 47,60	$-\ 6\ 22\ 58{,}5$	B. Z. 220. Lal. 21698, 21699. Die erste AR. bei *Lal.* ist 1' grösser zu setzen
K =	11 29 36,76	$-\ 9\ \ 1\ 56{,}4$	B. Z. 224. Lal. 22012, 22013. Piazzi XI. 114. Rümk. 3657. Ist δ Crateris.
L =	11 30 15,60	$-11\ 34\ 20{,}1$	B. Z. 255. Lal. 22034, 22035. *Bessel*'s AR. habe ich um $-10'$ corrigirt.
M =	11 43 44	$-13\ 52$	Genäherter Ort.

Digitized by Google

N =	11ʰ48ᵐ55ˢ13	−16°22′31″8	Lal. 22478. Piazzi IX. 193 Ist γ Crateris. Ich nahm nur nach *Piazzi* den Ort.
P =	11 57 3	−18 45	Genäherter Ort 9ᵐ. [Die AR. bei *Lal.* ist wohl um 1ˢ zu vergrössern.
O =	11 57 3	−18 30	Genäherter Ort 9ᵐ.
Q =	12 6 19	−20 3	Genäherter Ort.
R =	12 6 24	−20 13	Genäherter Ort.
S =	12 14 27ˢ,26	−22 7 2″,5	Argel. Z. 369 und 294. Unterschiede 0ˢ,5 und 0″,09.
T =	12 16 6ˢ,33	−24 4 5″,0	Lal. 23183. Piazzi XII. 64.

Bei keinem dieser Vergleichsterne ist die einigemal bei *Piazzi* angegebene eigene Bewegung berücksichtigt worden. Dies überlasse ich den Rechnern, denen die neuern Hülfsmittel zu Gebote stehen.

Gestalt und Licht des Cometen.

Da ich beabsichtige, meine über den *Donati*'schen Cometen zu Wien erhaltenen Beobachtungen bald zu veröffentlichen, und die des Cometen III. 1860 jener Abhandlung anzuschliessen, so kann ich an diesem Orte mich kürzer fassen. Keiner der Cometen, die ich seit 1842 selbst gesehen habe, zeigte in so auffallender Weise einen so starken Lichtwechsel, wie dieser. Das erste Maximum des Lichtes und zugleich der seitlichen bogenförmigen Lichtströmung war Juni 27. Am 29ᵗᵉⁿ Juni waren die Bögen der Coma kaum noch kenntlich. Juni 30 fehlten sie völlig. Juli 2 merkliche Zunahme des Lichtes, Juli 3 noch mehr; das den Kern umgebende Nebellicht sehr dicht. Juli 5 noch ganz wie Juli 3, keine Spur von seitlichen Ausströmungen. Juli 6 das zweite Maximum des Lichts, Erneuerung der seitlichen Ausströmungen, jetzt fast geradlinigt. Es zeigt sich an der Ausströmung rechts (im umkehrenden Oculare) die merkwürdige Erscheinung einer Trennung, indem jener Lichtbüschel von dem Kerne durch einen dunklen Raum getrennt blieb. Diese Trennung ist in der Folge geblieben, so viel sich bis nach der Mitte des Juli sehen liess, und gab der Vermuthung Raum, dass eine Trennung wie bei dem *Biela*'schen Cometen erfolgen werde. Bis Juli 26 indessen ist eine Trennung der Art nicht erfolgt, und man darf nur sagen, dass sich rechts neben dem Kerne nach dem 6ᵗᵉⁿ Juli ein Lichtknoten bildete, der noch ganz von dem allgemeinen Lichtnebel der Coma eingehüllt war. Die Lage dieses Lichtknotens habe ich einige Male bestimmt, und folgende ebenso schwierige als unsichere Bestimmungen erhalten:

Juli 11	8ʰ43ᵐ33ˢ	AR. des Lichtknotens = AR. ☄	+0°792	δ des Lichtknotens = δ ☄	−15″2	3 Beob.
18	8 39 32		+1,550		− 6,8	4
19	8 35 45		+1,233		− 3,2	3

Juli 7 merkliche Lichtabnahme. Mangel der Lichtströmung, ebenso Juli 8. Juli 10, Zunahme des Glanzes, aber die Beob. weniger sicher, weil der Comet schon zu tief lag. Juli 11 merkliche abermalige Zunahme des Glanzes; die Coma hat 9′ Durchmesser, ist ohne Lichtströmung und hat nur den verwaschenen Lichtknoten, gewissermaassen einen zweiten schwächern und nebligen Kern. Juli 12 ward eine abermalige Zunahme des Glanzes mehr vermuthet, als sicher constatirt, da der Zustand der Luft weniger günstig schien. Dennoch kann man Juli 11 oder 12 das dritte Maximum annehmen, da sich am 13ᵗᵉⁿ und 14ᵗᵉⁿ Juli keine neue Zunahme des Lichtes erkennen liess. Nun folgen 3—4 Abende mit ungünstiger Luft, dann seit Juli 18 überaus heitere Abende, so dass sich mit grosser Sicherheit das vierte Maximum auf Juli 23 setzen lässt, an welchem Abende, ungeachtet des nahen hellen Mondes, und ungeachtet der ganz niedrigen Lage, der Comet in solchem Glanze erschien, dass ich ihn im kleinen einzölligen Sucher des Refractors sah, und anfangs glaubte, einen neuen Cometen im Gesichtsfelde zu haben. Dies vierte Maximum war Juli 25 schon vorüber. Man hat also:

erstes Maximum des Lichtes	=	Juni 27
zweites " " "		Juli 6
drittes " " "		12
viertes " " "		23

Da zwischen Juli 12 und 23 der Zustand der Luft keine Entscheidung zuliess, so bleibt das Maximum zwischen diesen Tagen unbestimmt. Das erste kann frühestens Juni 26 gewesen sein, als ich den Cometen nicht sah; das zweite frühestens am 4ᵗᵉⁿ Juli, als ich ebenfalls der Wolken wegen keine Beobachtung erhielt; das letzte fiel bestimmt auf Juli 23 und 24. Im Mittel waren es 6 bis 7 Tage, innerhalb welcher sowohl die Maxima des Lichtes, als auch der sichtbaren Ausströmungen aufeinander folgten. Bis Juni 30 etwa hatte der Kern noch eine excentrische Lage. Mit Anfang Juli verlor sich der dunkle Raum hinter dem Kern, und es erfolgte anstatt der ursprünglichen paraboloischen Form des

Digitized by Google

Cometen die zwiebelförmige, in welcher an die Stelle des vormaligen dunklen Raumes hinter dem Kerne die grösste Verdichtung des Schweiflichtes eintrat.

Der Schweif, Juni 24 gegen 20° lang, nahm bald ab, und Juli 12 war er dem freiem Auge nur schwer kenntlich. Alle Thätigkeit schien der Comet nur auf die nächsten Umgebungen des Kerns zu verwenden, so dass der Schweif sich ganz verlor. Juli 18 sah ich den Cometen zuletzt ohne Hülfe des Fernrohrs; Juli 12 war sein Gesammtlicht noch heller als γ Leonis. In der letzten Woche des Juni, und ersten des Juli ward der Comet im Mittel 35^m nach Sonnenuntergang am kleinen Sucher, 50^m nach Sonnenuntergang dem freien Auge sichtbar. Nenne ich S die Länge des Schweifes, gesehen mit freiem Auge, und nicht blos geschätzt, sondern nach der Constellation eingetragen und bestimmt; P den Punkt, den die Verlängerung der Schweifaxe am Himmel traf, so sind die Beobachtungen darüber folgende: nur eine, Juli 9, ist auf Aegina angestellt.

			S	P			Helligkeit
Juni 24	9^h	=	20°	AR. = 112^m	δ = +59°		3^m
25	9	=	15	117	59		3
27	9	=	—	———	—		1,2
28	9	=	15	———	—	Mondschein hinderlich	2,3
29	9	=	6	162,5	61,5		3
30	9	=	11	163	57		4
Juli 1	9	=	—	177	55		4,5
2	9	=	—	175	52,5		4
3	9	=	—	165	45		5
5	9	=	9	161	35	Mondschein nicht mehr hinderlich	3,4
6	9,2	=	8,5	167,5	32,2		2,3
7	9	=	7,5	152	24		3
8	9	=	6	166	21,5		3,4
9	9	=	6	166	18		3,4
11	9	=	1	174,5	9		3
12	9	=	0,5	188,5	— 1		3,4

Athen 1860 Juli 27. *J. F. Julius Schmidt.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ℒ Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1271.) Beobachtungen der Concordia und der Cometen II. u. III. 1860 am Heliometer der Königsb. Sternwarte, von Hrn. *Auwers* 353. Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 auf der Sternwarte zu Kremsmünster. Mitgetheilt von Hrn. Dir. Prof. *Reslhuber* 357. Beobachtungen über den Cometen III. 1860 auf der Königl. Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 359. — Anzeige 367. —

Altona 1860. August 17.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1272.

Fernere Entwickelung der in № 1187 der Astr. Nachr. behandelten geodätischen Formeln.

Von Herrn Geheimen Etatsrath *von Andrä*.

Die Formeln, welche ich zur Berechnung geodätischer Positionen auf dem Erdsphäroid in der erwähnten Nummer der Astr. Nachr. mitgetheilt habe, geben die zu bestimmenden Breiten, Längen und Azimuthe mit einer für die geodätische Praxis vollkommen hinreichenden Schärfe. Es kann daher der weiteren Entwickelung von Gliedern der nächstfolgenden Ordnung, das heisst, für die Breiten und Längen von der fünften, für die Azimuthe von der vierten Ordnung, kein unmittelbares practisches Interesse beigelegt werden. Wenn man aber eine genaue Angabe der Grösse der bei Anwendung dieser Formeln noch möglichen Fehler verlangt, dann wird allerdings eine solche Entwickelung, die auch ein gewisses theoretisches Interesse hat, nothwendig, und ich werde daher im Folgenden die frühere Mittheilung durch eine Bestimmung sämmtlicher Glieder der angeführten Ordnungen suppliren. Die Schwierigkeiten bei der Lösung dieser, an und für sich etwas verwickelten, Aufgabe lassen sich leicht durch genaues Verfolgen des früher eingeschlagenen Weges überwinden und die endlichen Resultate in neuen erweiterten Formeln von grosser Schärfe und Einfachheit darstellen. Indem ich mich überall der schon (№ 1187) eingeführten Bezeichnungen bediene, werde ich die Rechnungen Schritt für Schritt verfolgen, alle unnöthigen Details, welche leicht restituirt werden können, aber ganz weglassen.

1.

Im sphäroidischen rechtwinkligen Dreieck ABC sollen vorerst die beiden Catheten b und a aus der gegebenen Hypothenuse $AB = c = k$ und dem durch das gegebene Azimuth z bestimmten Winkel A berechnet werden. Man sieht leicht, dass man im gegenwärtigen Falle mit dem Theorem von *Legendre* nicht ausreicht, denn die Winkel A^*, B^*, C^* in dem, durch die Seiten a, b, c bestimmten, dem gegebenen sphäroidischen entsprechenden geradlinigen Dreieck $A^*B^*C^*$, müssen offenbar hier bis auf Grössen der fünften Ordnung ausschliesslich genau dargestellt werden. Die Bestimmung der Winkel A^*, B^* und C^* ist, wie bekannt, von *Gauss* in den „Desquisit. generales circa superficies curvas" behandelt worden, wo zwar im § XXVIII. die Entwickelung der allgemeinen, im § XXVI. gegebenen, Formeln nur bis auf Grössen der vierten Ordnung ausschliesslich durchgeführt wird. Für das Erdspäroid findet man aber leicht mit Supplirung der Glieder der vierten Ordnung:

$$\left.\begin{aligned} A^* &= A - \frac{\sigma}{12}(2\alpha+\beta+\gamma) - \frac{\sigma}{180}\cdot\frac{b^2+c^2-2a^2}{N^2R^2} \\ B^* &= B - \frac{\sigma}{12}(\alpha+2\beta+\gamma) - \frac{\sigma}{180}\cdot\frac{a^2+c^2-2b^2}{N^2R^2} \\ C^* &= C - \frac{\sigma}{12}(\alpha+\beta+2\gamma) - \frac{\sigma}{180}\cdot\frac{a^2+b^2-2c^2}{N^2R^2} \end{aligned}\right\} \dots (1)$$

indem man mit σ den Flächeninhalt des spärodischen Dreiecks, α, β und γ die Krümmungsmaasse, oder die Grösse: $\frac{1}{NR}$, resp. für die drei Punkte A, B und C, bezeichnet, und im letzten Gliede den Werth von NR für einen beliebigen Punkt des Dreiecks bestimmt.

Nach dem § XXV. des citirten Werks hat man aber auch:

$$\sigma = \tfrac{1}{2}ab\sin C\left\{1 + \tfrac{1}{12n}\alpha(3a^2+4b^2-9ab\cos C) + \tfrac{1}{12n}\beta(4a^2+3b^2-9ab\cos C) + \tfrac{1}{12n}\gamma(3a^2+3b^2-12ab\cos C)\right\} \dots (2)$$

Setzt man $C = 90°$, dann giebt der Werth von σ aus (2) in die Gleichungen (1) substituirt für das rechtwinklige Dreieck ABC die bis auf Glieder der fünften Ordnung ausschliesslich genauen Gleichungen:

$$\begin{aligned} A^* &= A - \frac{ab}{12}(\alpha+\gamma) - \frac{ab}{360}\left(\frac{4a^2+7b^2}{N^2R^2}\right) \\ B^* &= B - \frac{ab}{24}(\alpha+3\gamma) - \frac{ab}{360}\left(\frac{7a^2+4b^2}{N^2R^2}\right) \\ C^* &= \frac{\pi}{2} - \frac{ab}{24}(\alpha+3\gamma) - \frac{ab}{360}\left(\frac{4a^2+4b^2}{N^2R^2}\right) \end{aligned}$$

Mit Anwendung der früheren Bezeichnungen:

$$\left.\begin{aligned} s_0 &= \frac{K}{\rho R_m}\cos(z \quad 2s) = [1]_m . K\cos(z-2s) \\ v &= \frac{K}{\rho N_0}\sin(z-s) \;= [2]_0 . K\sin(z \quad s) \\ s &= \tfrac{1}{6}\rho s_0 v \end{aligned}\right\} \dots\dots (3)$$

erhält man erst:

$$\gamma = \alpha(1+2e^2\rho s_0\sin 2\lambda), \text{ und dann:}$$

$$\tfrac{1}{6}ab.\varepsilon = \pm\tfrac{1}{6}\rho^2 s_0 v\cdot\frac{N_0R_m}{NR} = \pm\rho s(1-\tfrac{1}{3}e^2\rho s_0\sin 2\lambda)$$

Digitized by Google

folglich mit derselben Genauigkeit:

$$\left.\begin{aligned} A^* &= A \mp \varepsilon \left\{ 1 - \tfrac{1}{4} e^2 \rho s_0 \sin 2\lambda + \frac{\rho^2}{60}(7 s_0^2 + 4 v^2) \right\} \\ B^* &= B \mp \varepsilon \left\{ 1 + \tfrac{1}{4} e^2 \rho s_0 \sin 2\lambda + \frac{\rho^2}{60}(4 s_0^2 + 7 v^2) \right\} \\ C^* &= 90^\circ \mp \varepsilon \left\{ 1 + \tfrac{1}{4} e^2 \rho s_0 \sin 2\lambda + \frac{\rho^2}{15}\ (s_0^2 + v^2) \right\} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (4)$$

so wie auch:

$$\frac{\sin B^*}{\sin C^*} = \frac{\cos(A \mp 2\varepsilon)}{1 - \frac{1}{2}\rho^2 \varepsilon^2} \pm \sin(A \mp 2\varepsilon) \cdot \frac{\rho^3 \varepsilon}{60}(11 s_0^2 + 8 v^2)$$

$$\frac{\sin A^*}{\sin C^*} = \frac{\sin(A \mp \varepsilon)}{1 - \frac{1}{2}\rho^2 \varepsilon^2}\ \pm \cos(A \mp \varepsilon) \cdot \left\{ \frac{\rho^3 \varepsilon}{60}(7 s_0^2 + 4 v^2) - \frac{\rho \varepsilon}{4} e^2 \rho s_0 \sin 2\lambda \right\}$$

Wo man überall die oberen Zeichen für ε positiv (im ersten und dritten Quadranten), die unteren für ε negativ (im zweiten und vierten Quadranten) anwendet. Führt man aber hier das Azimuth z und die früheren, mit Zeichen behafteten, Grössen M und P ein, dann erhält man allgemein für alle vier Quadranten die folgenden bis auf Glieder der sechsten Ordnung ausschliesslich genauen Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{M}{\rho R_m} &= s_0 \left\{ 1 + \frac{\rho^4}{45} v^2 (2 s_0^2 + v^2 \right\} \\ \frac{P}{\rho N_0} &= v \left\{ 1 - \frac{\rho^4}{360} s_0^2 (7 s_0^2 - v^2) + \tfrac{1}{8} e^2 \rho^2 s_0^3 \sin 2\lambda \right\} \end{aligned}\right\} \cdot (5)$$

2.

Zur Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen A und C, oder der Grösse:

$$s = \lambda - \lambda_0$$

hat man die bekannte Rectificationsformel für den elliptischen Meridianbogen, nämlich:

$$M = a(1-e^2)\left\{ (1 + \tfrac{3}{4} e^2 + \tfrac{45}{64} e^4) \rho s - (\tfrac{3}{4} e^2 + \tfrac{15}{16} e^4) \sin s \cos L + {}_{1}{}^{15}_{256} e_4 \sin 2s \cos 2L - \ldots \right\},$$

wo a die halbe Äquatorialachse des Sphäroids und L die Summe $\lambda + \lambda_0$ bezeichnet. Man hat aber auch:

$$\rho R_m s = a(1-e^2)\left\{ (1 + \tfrac{3}{4} e^2 + \tfrac{45}{64} e^4) \rho s - (\tfrac{3}{4} e^2 + \tfrac{15}{16} e^4) \rho s \cos L + {}_{1}{}^{15}_{32} e^4 \cdot 2 \rho s \cos 2L - \ldots \right\},$$

folglich durch Combination der beiden Gleichungen und bis auf Grössen der sechsten Ordnung ausschliesslich:

$$M = \rho R_m s \left\{ 1 + \frac{e^2 \rho^2 s^2}{8} (\cos 2\lambda + e^2 \sin^2 \lambda (6 - 7 \sin^2 \lambda) + \rho s \sin 2\lambda) \right\}$$

oder mit derselben Genauigkeit:

$$s = \frac{M}{\rho R_m} \left\{ 1 - \frac{e^2 \rho^2 s_0^2}{8} (\cos 2\lambda + e^2 \sin^2 \lambda (6 - 7 \sin^2 \lambda) + \rho s_0 \sin 2\lambda) \right\}$$

Wird hier der Werth für $\frac{M}{\rho R_m}$ aus (5) substituirt, so erhält man die bis auf Glieder der sechsten Ordnung ausschliesslich genaue Gleichung:

$$s = s_0 \left\{ 1 - \frac{e^2 \rho^2 s_0^2}{8} (\cos 2\lambda + e^2 \sin^2 \lambda (6 - 7 \sin^2 \lambda + \rho s_0 \sin 2\lambda) + \frac{\rho_4 v^2}{45} (2 s_0^2 + v^2) \right\} \ldots\ldots\ldots (6)$$

3.

Wenn man bei Bestimmung der Längendifferenz ϑ, zwischen den beiden Punkten C und B, und des Meridianbogens $N_0 \delta$, zwischen B und dem Parallelkreise durch C, die Annahme, dass die geodätische Linie CB auf der das Sphäroid im Punkte C und in der Richtung der Parallele osculirenden Kugel liegt, als vollkommen richtig betrachtet, dann findet man auch mit absoluter Genauigkeit die Grösaen ϑ und δ durch die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tang} \vartheta &= \operatorname{tang} p \sec \lambda^\circ \\ \sin \delta &= \sin p \operatorname{tang} \frac{\vartheta}{2} \sin \lambda^\circ \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (7)$$

wovon die letzte eine von der früheren etwas abweichende und bequemere Form erhalten hat.

Die gemachte Annahme ist aber fehlerhaft und zwar aus zwei Gründen, denn:

1. liegt der Punkt B nicht auf der eben betrachteten Kugelfläche, sondern unter derselben. Projicirt man B (durch einen Kugelhalbmesser) auf die Kugelfläche im Punkte B_1 und bezeichnet man mit D den sowohl auf der Kugel als auf dem Sphäroid liegenden Punkt, wo der Meridian von B den Parallelenkreis von C durchschneidet, dann müsste, zur absolut genauen Bestimmung von ϑ bei der auf der Kugel im Verticalschnitte CB_1 geführten Rechnung, nicht die geodätische Linie $CB = pN_0$, sondern der Grösstenkreisbogen CB_1 angewendet werden, und ausserdem noch, zur genauen Bestimmung von DB, die Differenz zwischen DB und DB_1 in Betracht gezogen werden. Bildet man aber das geradlinige Dreieck DBB_1, so sieht man leicht, das der Winkel in D eine Grösse dritter Ordnung, und die Dreiecksseiten DB, DB_1 Grössen zweiter Ordnung werden. Es ist somit der Abstand BB_1 eine Grösse fünfter Ordnung, und die erwähnten Differenzen zwischen Linien auf der Kugel und dem Sphäroid, nämlich $CB_1 - CB$, so wie $DB_1 - DB$, werden folglich Grössen noch höherer Ordnungen (die erste von der sechsten, die zweite von der siebenten Ordnung, welche bei

Digitized by Google

der Bestimmung von δ und DB gar keinen Einfluss auf die nur bis auf Glieder der sechsten Ordnung ausschliesslich zu entwickelnden Gleichungen ausüben können.

Anders verhält sich aber die Sache wegen des zweiten bei der Annahme begangenen Fehlers, indem:

2. das Azimuth Z des Grösstenkreisbogens CB_1 nicht mit dem Azimuthe z der geodätischen Linie CB zusammenfällt. Die durch die beiden Punkte C und B (oder B_1) gelegte, die Verticale in C enthaltende, Ebene schneidet nämlich das Sphäroid in einer Curve, welche dem Pole näher als die geodätische Linie liegt, und man hat, wie bekannt, zwischen Z und z die allgemeine, bis auf Glieder der fünften Ordnung ausschliesslich genaue Gleichung:

$$Z = z + \frac{\overline{CB}^2}{12\rho R^2} e^2 \cos^2\lambda_0 \sin 2z + \frac{\overline{CB}^2}{48\rho R^3} e^2 \sin 2\lambda'' \sin z \Big\} \ldots (8)$$

wo R den Krümmungshalbmesser der geodätischen Linie im Anfangspunkte C bezeichnet. Im gegenwärtigen Falle werden:

$$\sin 2z = 0;\ R = N_0 \text{ und } \overline{CB} \sin z = P,$$

folglich mit derselben Genauigkeit:

$$Z = z + \tfrac{1}{48} e^2 \rho^2 v^3 \sin 2\lambda'' \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Den hier behandelten Fehler kann man aber sehr leicht mittelst einer Drehung des früher betrachteten Schnittes corrigiren. Für die Länge δ wird diese Drehung keine Änderung in den Gliedern bis zur sechsten Ordnung ausschliesslich bewirken, für den Meridianbogen $N_0\delta$ erhält man aber die Correction:

$$-\frac{N_0}{48} e^2 \rho^4 v^4 \sin 2\lambda_0$$

und die dem Bogen:

$$N_0 \left\{\delta - \tfrac{1}{48} e^2 \rho^4 v^4 \sin 2\lambda_0\right\}$$

auf dem Sphäroid entsprechende Breitendifferenz zwischen C und B, oder die Grösse σ, wird dann durch:

$$\sigma = \frac{N_0}{\rho R_m}\left\{\delta - \tfrac{1}{48} e^2 \rho^4 v^4 \sin 2\lambda_0\right\}$$

gegeben, wenn man mit R_m den Krümmungshalbmesser im Meridian für die mittlere Breite $\lambda_0 \quad \frac{\sigma}{2}$ bezeichnet, folglich:

$$\frac{N_0}{R_m} = \frac{N_0}{R_0}\left\{1 + \tfrac{3}{4} e^2 \rho \sigma \sin 2\lambda_0\right\}$$

und bis auf Glieder der sechsten Ordnung ausschliesslich:

$$\left.\begin{aligned} \sigma &= \frac{N_0}{\rho R_0}\left\{\delta - \tfrac{1}{48} e^2 \rho^4 v^4 \sin 2\lambda_0 + \tfrac{3}{4} e^2 \delta^2 \sin 2\lambda_0\right\} \\ \text{oder:} \\ \sigma &= \frac{N_0}{\rho R_0}\ \delta + \tfrac{1}{16} e^2 \rho^3 v^4 \left\{3\,tang^2\lambda_0 - \tfrac{1}{3}\right\} \sin 2\lambda_0 \end{aligned}\right\} \ldots (10)$$

4.

Zwischen den Azimuthen Z und Z_1 der beiden durch A und B gelegten Verticalschnitte, wovon der erste die Verticale in A, der zweite die Verticale in B enthält, wird die Verbindung, bis auf ein kleines Glied der fünften Ordnung, durch die bekannten Gleichungen gegeben:

$$Z_1 = Z + 180^\circ - \tfrac{1}{3}$$

$$tang\ \tfrac{1}{2}\tfrac{1}{3} = tang\frac{\theta}{2} \sin\left(\lambda + \frac{\Delta}{2}\right) sec\frac{\Delta}{2}.$$

Man kann daher leicht das Azimuth z_1 direct und ohne Vermittelung des Punktes C bestimmen, indem nach Formel (8):

$$Z_1 - Z = z_1 - z + \frac{e^2 k^2}{12\rho R^2}(\cos^2(\lambda+\Delta)\sin 2z_1 - \cos^2\lambda \sin 2z) + \frac{e^2 k^2}{48\rho R^3}(\sin(2\lambda+2\Delta)\sin z_1 - \sin 2\lambda \sin\tfrac{1}{3}).$$

Bis auf Glieder der fünften Ordnung ausschliesslich findet man folglich:

$$z_1 = 180^\circ + z - \tfrac{1}{3} - \tfrac{1}{24} e^2 \rho^2 v (s_0^2 + v^2) \sin 2\lambda \ldots (11)$$

5.

Es sind nun bei den Breiten, Längen und Azimuthen die Glieder vollständig bis zu respective der sechsten und fünften Ordnung ausschliesslich entwickelt, und man wird somit im Stande sein, die Fehler, welche bei Anwendung der in № 1187 mitgetheilten Formeln vorkommen, mit einer entsprechenden Genauigkeit anzugeben. Bestimmt man die gesuchten Grössen: Δ, δ und z_1 mittelst der Formeln:

$$\left.\begin{aligned} \Delta &= -(s_0 + \sigma) \\ z_1 &= 180^\circ + z - 3s - \zeta \\ \hline \theta_0 &= v\ sec\,\lambda_0 \\ \zeta_0 &= v\ tang\,\lambda_0 \\ \sigma_0 &= [3]_0 v\zeta_0 \\ \hline log\,\theta &= log\,\theta_0 - 4c\zeta_0\zeta_0 \\ log\,\zeta &= log\,\zeta_0 - 4c\zeta_0\zeta_0 - 2cvv \\ log\,\sigma &= log\,\sigma_0 - 3c\zeta_0\zeta_0 - cvv \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (12)$$

so findet man daher leicht folgende den berechneten Werthen noch hinzuzufügende Correctionen, nämlich:

für Δ:

$$+\frac{e^2\rho^2 s_0^3}{8}(\cos 2\lambda + e^2 \sin^2\lambda(6 - 7\sin^2\lambda) + \rho s_0 \sin 2\lambda) - \frac{\rho^4 s_0 v^2}{45}(2s_0^2 + v^2) - \frac{e^2\rho^3 v^4}{16}(3\,tang^2\lambda_0 - \tfrac{1}{3})\sin 2\lambda_0 \ldots (13)$$

Digitized by Google

für θ:

$$-\frac{\rho^3 v s_0^2}{360}(7 s_0^2 - v^2) \sec \lambda_0 + \tfrac{1}{12} e^2 \rho^3 s_0^3 v \sin \lambda_0 + \frac{\rho^4 v^5}{90} \tan^2 \lambda_0 \sec \lambda_0 (6 + 13 \tan^2 \lambda_0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

für z_1: $$+\tfrac{1}{24} e^2 \rho^2 v (2 v^2 - s_0^2) \sin 2\lambda - \tfrac{1}{24} \rho^3 s_0 v (s_0^2 + v^2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

wo für θ auch die aus der Reihenentwickelung von *log* θ entstehenden Fehler in Betracht gezogen sind.

Die verschiedenen Correctionen, besonders die für Δ und θ, sind freilich hier aus ziemlich vielen Theilen zusammengesetzt. Die einzelnen Glieder, welche alle rasch mit k abnehmen, fallen aber meistens sehr klein aus, heben sich gegenseitig mehr oder weniger auf, und können nicht gleichzeitig ihre grössten Werthe erhalten, indem diese verschiedenen Azimuthen entsprechen. Man überzeugt sich dabei leicht, dass die ungünstige Anhäufung der einzelnen Fehler doch nie, selbst bei sehr grossen Dreiecksseiten von mehr als 200,000 Fuss und für alle Breiten bis auf 60°, einen Gesammtfehler in der Breite oder Länge von einem Zehntausendstel der Bogensecunde verursache. Für das Azimuth wird unter gleichen Verhältnissen die Correction eben diesen Werth als Maximum erreichen können, und es dürfte daher auch die mehr als hinreichende Schärfe der anzuführenden Formeln vollständig erwiesen sein.

6.

Ich werde nun die Ableitung neuer einfacher und sehr viel schärferer Formeln aus den gegebenen Entwickelungen zeigen. Führt man nämlich statt des früheren Factors [3] zwei neue Functionen der Breite ein:

$$[\text{III.}] = \frac{N}{\rho R}$$

$$[\text{IV.}] = -\frac{\mu \rho^2 e^2}{8}\left\{\cos 2\lambda + e^2 \sin^2 \lambda (7 - 7 \sin^2 \lambda)\right\}$$

und bezeichnet man mit $[\text{III.}]_0$, $[\text{III.}]_n$, $[\text{IV.}]_m$ die, respective den Argumenten λ_0, $\lambda_0 - \frac{1}{3}\sigma$ und $\frac{\lambda + \lambda_0}{2}$, entsprechenden Werthe dieser Factoren, dann wird offenbar:

$$[\text{III.}]_n = [\text{III.}]_0 \left\{1 + \tfrac{1}{4} e^2 \rho s \sin 2\lambda_0\right\} = \frac{N^0}{\rho R_n}$$

und man erhält statt (10) die Gleichung:

$$\sigma = [\text{III.}]_n \delta - \tfrac{1}{48} e^2 \rho^3 v^4 \sin 2\lambda_0$$

oder mit derselben Genauigkeit:

$$\sigma = [\text{III.}]_n \sin \delta - \tfrac{1}{48} e^2 \rho^3 v^4 \sin 2\lambda_0.$$

Ebenso hat man bis auf Glieder der sechsten Ordnung ausschliesslich:

$$\frac{e^2 \rho^2 s_0^3}{8}(\cos 2\lambda + e^2 \sin^2 \lambda (6 - 7 \sin^2 \lambda) + \rho s_0 \sin 2\lambda) =$$

$$\frac{e^2 \rho^2 s_0^3}{8}[\cos 2\lambda_m + e^2 \sin^2 \lambda_m (6 - 7 \sin^2 \lambda_m)] = -\frac{s_0^3}{\mu}[\text{IV.}]_m.$$

Bildet man daher die Formeln:

$$\left.\begin{aligned} \Delta &= -(s + \sigma) \\ z_1 &= 180 + z - \tfrac{1}{2}\delta \\ \log s &= \log s + [\text{IV.}]_m s_0 s_0 \\ \tan \theta &= \tan v \sec \lambda_0 \\ \sigma &= [\text{III.}]_n \sin v \tan \frac{\theta}{2} \sin \lambda_0 \\ \tan \tfrac{1}{2}\delta &= \tan \frac{\theta}{2} \sin\left(\lambda + \frac{\Delta}{2}\right) \sec \frac{\Delta}{2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (16)$$

so erhält man auch jetzt die folgenden den nach (16) berechneten Werthe von Δ, δ und z_1 hinzuzufügenden Correctionen, nämlich:

für Δ: $$-\frac{\rho^4 s_0 v^2}{45}(2 s_0^2 + v^2) + \tfrac{1}{48} e^2 \rho^3 v^4 \sin 2\lambda^0$$

für θ: $$-\frac{\rho^4 s_0^3 v}{360}(7 s_0^2 - v^2) \sec \lambda_0 + \tfrac{1}{12} e^2 \rho^3 v \sin \lambda_0$$

für z_1: $$-\tfrac{1}{24} e^2 \rho^2 v (s_0^2 + v^2) \sin 2\lambda,$$

wo nicht nur viele, sondern auch durchweg die beträchtlichlichsten der früheren Glieder weggefallen sind. Selbst für Dreiecksseiten von 200,000 Fuss und für alle Breiten bis auf 60° werden nun die Gesammtfehler bei der Breite und Länge höchstens 5 Zehnmilliontel, und bei dem Azimuthe nie 6 Hunderttausendstel der Bogensecunde betragen. Es kann noch dabei bemerkt werden, dass die bei Anwendung dieser Formeln erforderliche Hülfstafel fast ebenso einfach wie die frühere ausfällt, indem der Factor [III.] vollkommen die Stelle des Factors [3] einnimmt, und der neuhinzugekommene Factor [IV.] nur mit 2, höchstens 3 Decimalstellen zu berechnen ist.

7.

Wenn man der Hülfstafel noch drei neue, leicht zu berechnende Factoren einverleibt, nämlich:

$$[\text{V.}] = \tfrac{1}{24} \mu \rho^3 e^2 \sin 2\lambda$$

$$[\text{VI.}] = \tfrac{1}{12} \mu \rho^2 e^2 (10 \sin^2 \lambda - 1)$$

$$[\text{VII.}] = \frac{e^2 \sin 2\lambda}{24 N R}$$

und mit c_0 die Constanten: $\frac{\mu \rho^4}{360}$ bezeichnet, dann erhält man die vollständige Lösung der behandelten Aufgabe bis auf Glieder resp. der sechsten und der fünften Ordnung ausschliesslich durch folgende Formeln:

Digitized by Google

$$
\left.\begin{aligned}
&\Delta = -(s+\sigma)\\
&z_1 = 180^\circ + s - \tfrac{1}{2}\delta - [\text{VII.}]k^2v\\
&\text{tang}\,\vartheta_0 = \text{tang}\,v\,\text{sec}\,\lambda_0;\quad \sin\delta = \sin v\,\text{tang}\,\frac{\vartheta}{2}\sin\lambda^0\\
&\log s = \log s_0 + [\text{IV.}]_m s_0^2 + 16\,c_0 s_0^2 v^2 + 8c^0 4^4\\
&\log\text{tang}\,\vartheta = \log\text{tang}\,\vartheta_0 + [\text{V.}]s_0^3 + c_0 s_0^2 v^2 - 7c_0 s_0^4\\
&\log s = \log[\text{III.}]_0\delta + [\text{VI.}]_0 v^2\\
&\text{tang}\,\tfrac{1}{2}\delta = \text{tang}\,\frac{\vartheta}{2}\sin\left(\lambda+\frac{\Delta}{2}\right)\sec\frac{\Delta}{2}
\end{aligned}\right\}(17)
$$

8.

Es möge schliesslich die Anwendung der Formeln (17) durch scharfe Berechnung eines dazu geeigneten Beispieles mit zehnziffrigen Logarithmen erläutert werden. Dieses Beispiel entlehne ich dem unter dem Titel: „Ordnance Survey. Account of the Principal Trangulation" im Jahre 1858 publicirten englischen Berichte von den grossen in England ausgeführten geodätischen Messungen. In dem erwähnten reichhaltigen Werke findet man nämlich Formeln, durch welche, wenn zwei Punkte, A und B, mittelst ihrer geodätischen Positionen auf dem Sphäroid festgelegt sind, der Abstand $AB = k$, und die früher mit Z und Z_1 bezeichneten Azimuthe der beiden durch A und B gelegten Verticalschnitte, mit grosser Schärfe bestimmt werden. Unter Voraussetzung folgender Positionen: für A, welchen man als Ausgangspunkt der Längen betrachtet:

$$\lambda = 52^\circ\ 0'\ 0''.$$

für B: $\lambda_1 = 53^\circ 30'\ 0''$; $\vartheta = -4^\circ 30'\ 0''$

wird die Rechnung nach den gegebenen Formeln (p. 235, cfr. p. 250) vollständig durchgeführt und man erhält dann für k, in englischen Füssen gemessen, und für Z und Z_1 die Werthe:

$$\begin{aligned}
\log k &= 6{,}0557700881\\
Z &= 239^\circ 26'\ 22''8116\\
Z_1 &= 63\ \ 1\ 21{,}5771
\end{aligned}$$

indem ich doch hier bei Z_1 eine vernachlässigte 4te Decimale supplire, und bei Angabe des $\log k$ einen kleinen, die letzte Ziffer entstellenden Fehler (es ist pag. 235, 13. Linie von unten: $\log R_2 = 7{,}3213011$, statt $\log R_2 = 7{,}3213111$ geschrieben) berichtige.

Es müssen aber zur Anwendung der Formeln (17) die Azimuthe Z und Z_1 vorerst auf die A und B verbindende geodätische Linie reducirt werden. Die Gleichung (8) giebt:

$$\begin{aligned}
z &= Z\ -0''1083\\
z_1 &= Z_1\ -0{,}1005
\end{aligned}$$

folglich:

$$\begin{aligned}
z &= 239^\circ 26'\ 22''7033\\
z_1 &= 63\ \ 1\ 21{,}4766
\end{aligned}$$

und die Rechnung nach den Formeln mit den gegebenen Werthen:

$$\begin{aligned}
\lambda &= 52^\circ\ 0'\ 0''\\
z &= 239\ 26\ 22{,}7033\\
\log k &= 6{,}0557700881
\end{aligned}$$

stellt sich mir so:

Nach einer vorläufigen Bestimmung findet man erst

$$\log s_0 = 3{,}7562619_n;\qquad \log v = 3{,}9836118_n$$

und mit Addition des $\log\frac{\rho}{6} = 3{,}9074236$:

$$\log s = 1{,}6472973;\quad s = +44''3912;\quad 2s = 1'28''7856,$$

folglich:

$$z - s = 239^\circ 25'\ 38''3121;\quad z - 2s = 239^\circ 24'\ 53''9208$$

$$\log\sin(z-s) = 9{,}9349953602_n;\ \log\cos(z-2s) = 9{,}7065610900_n.$$

Mit Hülfe der englischen Tafeln (Ordn. Surv., pag. 675) für die Logarithmen von [1] und [2] hat man auch:

$$\log[1]_m = 7{,}9939307467$$

und erhält dann:

$$\log s_0 = 3{,}7562619248_n.$$

Die Bestimmung der verschiedenen Correctionen für $\log s_0$, $\log\text{tang}\,\vartheta_0$, $\log[\text{III.}]_0\delta$ und $\frac{1}{2}\delta$ wird am besten gleichzeitig vorgenommen, indem bei dieser nur mit 3, höchstens 4 Decimalen durchzuführenden Rechnung der vorläufige Werth von v mehr als hinreichend genau ist. Man findet leicht, ausser $\log c_0 = 5{,}8238$:

$$\log[\text{IV.}]_m = 5{,}3485;\ \log[\text{V.}] = 0{,}1254;\ \log[\text{VI.}]_0 = 6{,}4924;$$
$$\log[\text{VII.}] = 1{,}7889$$

und dann:

$$\log c_0 s_0^2 v^2 = 1{,}3035;\ \log c_0 v^4 = 1{,}7582;\ \log c_0 s_0^4 = 0{,}8488$$
$$\log[\text{IV.}]_m s_0^2 = 2{,}8610;\ \log[\text{V.}]s_0^3 = 1{,}3942_n;$$
$$\log[\text{VI.}]_0 v^2 = 4{,}4596;\ \log[\text{VII.}]k^2 v = 7{,}8840_n.$$

Die Correctionen werden folglich der Ordnung nach in Einheiten der zehnten Decimalstelle

für $\log s_0$:

$+726{,}1 \quad +321{,}8 \quad +458{,}4 = +1506$

für $\log\text{tang}\,\vartheta_0$:

$-\ 24{,}8 \quad +\ 20{,}1 \quad -\ 49{,}4 = -\ 54$

für $\log[\text{III.}]_0\delta$:

$+28814$

und für das Azimuth in Bogensecunden: $-0''00766$.

Man hat nun:

$$\log s = 3{,}7562620754_n;\quad s = -5705''08442;$$
$$\lambda_0 = 53^\circ 35'\ 05''08442$$

Digitized by Google

und ferner mit dem Argumente λ_0:

$$log\ [2]_0 = 7{,}9928463058; \qquad log\ [III.]_0 = 5{,}315451671$$
$$log\ sec\ \lambda_0 = 0{,}2264818483; \qquad log\ sin\ \lambda_0 = 9{,}905653310$$

wodurch successive:

$$log\ v = 3{,}983611754\,1_n: \quad log\ tang\ v = 8{,}6695023083_n; \quad log\ sin\ v = 8{,}669028846_n$$
$$log\ tang\ \theta_0 = 8{,}8959841566_n; \quad log\ tang\ \theta = 8{,}8959841512_n$$
$$\text{folglich: } \theta = -4°30'\,0''00000$$

und dann:

$$log\ tang\ \frac{\theta}{2} = 8{,}5942832118_n: \quad log\ sin\ \delta = 7{,}168965368; \quad log\ \delta = 7{,}168965526$$
$$log\ [III.]_0\delta = 2{,}484417197; \quad log\ \sigma = 2{,}484420078; \quad \sigma = +305''08445$$
$$\Delta = +5705''08442 - 305''08445 = +5399''99997; \quad \lambda_1 = 53°29'\,59''99997.$$

Zur Bestimmung des Azimuthes hat man endlich:

$$log\ sin\left(\lambda + \frac{\Delta}{2}\right) = 9{,}9009141602: \quad log\ sec\ \frac{\Delta}{2} = 0{,}0000372087, \quad \text{wodurch}$$
$$log\ tang\ \tfrac{1}{2}\beta = 8{,}4952345807_n; \quad \tfrac{1}{2}\beta = -1°47'\,29''382745$$
$$z_1 = 59°26'\,22''7033 + 3°34'\,58''76549 + 0''00766 = 63°1'\,21''4765.$$

Die Übereinstimmung zwischen den gegebenen und den berechneten Werthen von Δ, θ und z_1 kann gewiss nicht besser erwartet werden. Bei der Festlegung des 214 engl. Miles entfernten Punktes *B* wird die Lage auf dem Erdsphäroid bis auf weniger als ein Drittel der Decimallinie genau gefunden.

Schreiben des Herrn Dr. *Oudemans* an den Herausgeber.

Von meinen hiesigen Arbeiten kann ich Ihnen das Folgende mittheilen. Ende 1857 bin ich hier angekommen. Im Jahre 1858 hat die Längenbestimmung von Batavia, siehe A.N. № 1202, mich vorzüglich beschäftigt. Hierüber unten Näheres. Weiter lieferte das Jahr noch die Bestimmung der Längendifferenzen von Cheribon und Samarang mit Batavia mittels des electromagnetischen Telegraphen. Von diesen Arbeiten wurde im Mai 1859 ein Rapport an die Niederl.-Indische Regierung eingesandt, welche es zur Aufnahme in ihren Memoiren der „Natuurkundigen Vereeniging" überliess. Es wird jetzt gedruckt und wird bald in dem VII. Theil der „Acta" erscheinen.

Im vorigen Jahre habe ich mit meinem Assistenten, dem Herrn *Jäger*, die Lagen der vorzüglichsten Örter an der Nordküste und einiger Örter im Innern bestimmt. Die Längen wurden überhaupt wieder mit dem electromagnetischen Telegraphen, von einigen Örtern aber, wo sich keine Telegraphenstation befindet, nur durch das Chronometer bestimmt. Die Breite wurde überall durch das Universal-Instrument von *Repsold* aus Höhen von Sternen nahe dem Meridian gefunden.

Ich habe leider auf dieser Reise eine Congestion der Retina am rechten Auge bekommen, die mich die Expedition abzubrechen genöthigt hat und jetzt nur sehr langsam am Abnehmen ist. Ich muss alle Anstrengung der Augen meiden, und die, genannte Expedition betreffenden, Rechnungen sind noch nicht vollendet.

Ich erlaube mir aber Ihnen etwas Näheres über die Länge von Batavia mitzutheilen. Bis jetzt war dafür angenommen $7^h7^m28^s$ östlich von Greenwich. Es hat sich nun aber gezeigt, dass dies merklich zu viel ist. Die drei benutzten Kategorien von Beobachtungen haben nämlich gegeben:

I. Die Mondculminationen	I. Rand 21'5, II. - 13,6	$7^h7^m17^s5$	w. F. $\pm 0^s55$	(Mittel aus beiden Rändern
II. Die Beobb. gleicher Höhe des Mondes und eines Sterns	I. - 23,6, II. - 9,9	16,3	w. F. $\pm 0,87$	do.
III. Sternbedeckungen		12,2	w. F. $\pm 0,39$	

Digitized by Google

Die beiden ersten Resultate sind abgeleitet aus Beobachtungen des Mondes und von Sternen, reducirt mittels eines Fehlertableaus, das ich mir aus dem Greenwicher Beobachtungen sowohl mit dem Meridiankreise als mit dem Altazimuth geformt hatte. Nicht wenig lästig und zeitraubend war die Formation dieses Fehlertableaus, da bei der Reduction der Greenwich-Observations verschiedene Werthe für die Mondsparallaxe und den Mondhalbmesser angenommen sind, welche aber nicht mit den genausten Werthen, wie sie jetzt aus *Hansen's* oder *Adams'* Tafeln abgeleitet werden können, übereinstimmen. Ich legte daher den Fehlern der Mondtafeln, wie sie in den Theilen der Greenwich-Observations angedeutet sind, erst die durch diesen Umstand nöthige Correction hinzu. Erst dadurch durften die Tafelfehler mittels des Kreises im Meridian und mittels des Altazimuths in allerhand Stundenwinkeln gefunden, vereinigt werden.

Die beiden ersten Resultate stimmen innerhalb der von den wahrscheinlichen Fehlern angegebenen Grenzen überein. Die beiden Arten Beobachtungen, woraus sie abgeleitet sind, sind auch derselben Natur. Vereinigt, mit Rücksicht auf die Gewichte geben sie:

$$7^h7^m17^s3 \quad \text{w. F. } \pm 0^s48,$$

welches Resultat gerade 5 Secunden von demjenigen abweicht, was die Sternbedeckungen gegeben haben.

Bei diesen habe ich die Mondörter sämmtlich aus den *Hansen'*schen Mondtafeln hergeleitet: die grosse Genauigkeit, welcher die Beobachtungen von Sternbedeckungen fähig sind, macht es nämlich wünschenswerth, die Mondörter möglichst genau anzuwenden, und ich halte es für ausser Zweifel, dass die *Hansen'*schen Mondtafeln den Ort des Mondes jetzt genauer geben, als eine einzige Meridian-Beobachtung. Einen constanten Fehler der Monds-Rectascensionen aus diesen Tafeln glaubte ich ebenfalls nicht fürchten zu brauchen, weil die Epoche und die mittlere Bewegung des Mondes von Herrn *Hansen* mit der grössten Sorgfalt abgeleitet, und die Tafeln noch viel zu neu sind, um eine constante Abweichung vom Himmel wahrscheinlich zu machen. Die in den Monthly Notices of the R. A. S. Vol. XV., S. 4 u. 5 mitgetheilten $\Delta\alpha \cos\delta$ geben für 1850 im Mittel aus 32 Beobachtungen nur den Werth $-0''16$ (im Bogen) $= 0^s01$, also verschwindend klein. Ich halte mich weiter überzeugt, dass neben einem guten, aus Sternbedeckungen abgeleiteten Resultate die aus Monds-culminationen geschlossenen Längenunterschiede ihr Stimmrecht nahezu verlieren. Ein constanter Fehler, welcher bei der Beobachtung der Mondseulminationen noch übrig bleibt, d. h., die halbe Summe der constanten Fehler, welche der Beobachter bei den Durchgängen des ersten und zweiten Randes begeht, minus dem constanten Fehler bei dem Durchgange eines Sterns, geht im Mittel 26,4 Mal vergrössert auf die Länge über.

Es zeigte sich aber aus den für jede Bedeckung nach der Methode des Herrn Prof. *Challis* abgeleiteten Gleichungen, dass ein constanter Fehler beim Beobachten der Bedeckungen im Mittel nur verkleinert in der Ratio von 1 : 0,87 auf die Länge kam. Ich glaubte daher noch am besten zu handeln, die Differenz von 5 Secunden so zu vertheilen, dass jeder der beiden unmittelbar bestimmten Grössen ein gleich grosser constanter Fehler zugetheilt würde.

Es ist aber:

$$\frac{5^s0}{26{,}40 + 0{,}87} = 0^s18$$

und daher wurde von mir zuletzt als Endresultat angenommen:

$$7^h7^m12^s8 \text{ mit einem w. F. } \pm 0^s38.$$

Die Berechnung der Sternbedeckungen wurde nach der Methode des Herrn *Challis* (Appendix to Nautical Almanac 1854) ausgeführt. Nachdem die Correctionen der angenommenen Mond- und Sternörter und Mondsparallaxe berücksichtigt waren, und indem die Correctionen der angenommenen Polhöhe und der Beobachtungszeit $= 0$ genommen wurden, blieben in den *Challis'*schen Gleichungen nur noch zwei Unbekannte über, die Correctionen L und n der Länge des Ortes und des Mondhalbmessers, letztere in Tausendtheilen des Halbmessers ausgedrückt.

Es fand sich:

$$n = -1{,}29 \qquad \text{w. F. } \pm 020$$
$$\text{Länge } 7^h7^m12^s33 \quad \text{“ “ } \pm 0^s39.$$

Aus dem Werth von n folgt für die Correction des Mondhalbmessers:

$$933''35 \times -0{,}00129 = -1''12$$

und die nach Substitution der gefundenen Werthe in den Gleichungen übrig bleibenden Fehler geben die Distanz an, welche die Sterne nach der Berechnung im Augenblicke der Beobachtung noch vom Mondrande hatten, wenn bei der Berechnung des Mondortes nun die gefundene Länge und Correction des Halbmessers benutzt werden.

Hier folgt diese Probe:

Digitized by Google

Beobachter	Datum	Name des Sterns	Ein- oder Austritt	Rand	O. Länge, reducirt auf die Zeitklappe am Hafen	Gewicht	Unterschied d. Länge vom wahrscheinl. Werthe	Entfernung d. Sterns vom ☾Rande, berechn. mit d. gef. Länge
Herr *de Lange*	1851 April 17	γ Librae	*E*	*L*	$7^h 7^m 12^s 6$	0,342	$+0^s 3$	$-0''1$
Marinelieut *Smits*	21	π Sagittarii	*A*	*D*	13,2	0,251	+0,9	+0,4
Herr *de Lange*	Juli 11	μ' Sagittarii	*E*	*D*	18,3	0,085	+6,0	—1,6
"	Sept. 1	η Librae	*E*	*D*	11,0	0,111	—1,3	+0,4
"	Oct. 1	14 Sagittarii	*E*	*D*	14,0	0,276	+1,7	—0,9
"	Dec. 28	ψ' Aquarii	*E*	*D*	15,8	0,155	+3,5	—1,4
"	28	ψ^2 Aquarii	*E*	*D*	11,8	0,115	—0,5	+0,2
"	1853 Mai 12	ε Geminorum	*E*	*D*	10,7	0,245	—1,6	+0,8
"	1854 April 1	13 Tauri	*E*	*D*	14,1	0,191	+1,8	—0,8
Oudemans	1858 Mai 29	B. A. C. 6127	*E*	*L*	9,5	0,209	—2,8	+1,2
"			*A*	*D*	12,8	0,179	+0,5	+0,2
"	Juni 23	B. A. C. 5347	*E*	*D*	9,5	0,243	—2,8	+1,4
"			*A*	*L*	17,2	0,186	+4,9	+1,7
"	Sept. 19	30 Capricorni	*E*	*D*				
"	27	p Tauri	*E*	*L*	12,9	0,348	+0,6	+2,6
"			*A*	*D*	12,0	0,269	—0,3	—0,4
"		φ Tauri	*E*	*L*	11,4	0,354	—0,9	—0,1
"	28	β Tauri	*E*	*L*				—2,5
"	Dec. 27	ψ Virgins	*A*	*D*	9,2	0,298	+3,7	—1,7

Die Bedeckungen vom 19ten und 28sten Sept. waren wegen der allzu kleinen Chorde, welche die Sterne hinter dem Monde beschrieben, ungeeignet zu einer Längenbestimmung, die Entfernungen vom Mondrande habe ich aber auch für diese berechnet und in der letzten Columne hinzugesetzt.

Ich darf hier nicht verschweigen, dass ich zwei Bedeckungen verworfen habe, welche zu sehr abweichende Resultate lieferten, wiewohl sie unter den günstigsten Umständen beobachtet wurden, nämlich fast central, und Eingänge am dunkeln Rande. Es sind die von c^2 Ophiuchi am 20sten Juni 1853 und von B. A. C. 5862, am 10ten Sept. 1853. Die Entfernungen vom Mondrande, a posteriori berechnet, waren resp. $+7''3$ und $8''2$. Vielleicht entscheiden die Vergleichungen der *Hansen*'schen Tafeln mit den Greenwich-Observations 1853, ob an diesem Tage jene wirklich die Rectascension des Mondes so viel zu klein gaben oder ob hier, wie ich angenommen habe, Beobachtungs-Versehen Statt gefunden haben.

Die achtzehn in der letzten Columne enthaltenen Zahlen sind allerdings von der Ordnung der Ungleichheiten des Mondrandes.

Druckfehler in *Bremiker's* Vega: *log* 34889 steht 6685, muss sein 6885.

Batavia 1860 Juni 23. *J. A. C. Oudemans.*

Inhalt.

(Zu Nr. 1272.) Fernere Entwickelung der in Nr. 1187 der Astr. Nachr. behandelten Formeln. Von Herrn Geheimen Etatsrath *v. Andrä* 369. Schreiben des Herrn Dr. *Oudemans* an den Herausgeber 379. —

Altona 1860. August 25.

Digitized by Google

REGISTER.

A.

Adolph, Stud. in Göttingen.
Beobachtungen der Ceres 9. Pallas 7.
Hebe 9. Parthenope 9.
Lutetia 7. Psyche 7.
Massalia 7. Vesta 9.
Nemausa 9.

Aglaja, beobachtet von *Auwers* 275.

Alexandra, beobachtet von *Auwers* 275.

Algol, beobachtet von *Heis* 269

Amphitrite, beobachtet von *Breen* 233.

Andrä, v., Geheimer Etatsrath in Kopenhagen.
Fernere Entwickelung der in *M* 1187 der A. N. behandelten geodätischen Formeln 369.

Anzeige, betreffend das Abonnament auf die A. N. 351, 367.

Argelander's Schrift de stella variabili β Lyrae angezeigt 285.

Ariadne, beobachtet von *Auwers* 275.
Löwy 247.
Murmann 247.

Asteroiden. Ueber die physischen Zusammenkünfte einiger derselben 1860, von *Littrow* 5.

Astronomische Nachrichten, Anzeige, betr. das Abonnement 351, 367.
Druckfehler zu Bnad 52, pag. 187, 351.

Auwers, A., Assistent der Königsberger Sternwarte.
Beobachtungen der Aglaja 275. Nysa 275
Alexandra 275. Palee 277.
Ariadne 275. Pandora 275.
Concordia 353. Parthenope 275.
Doris 275. Phocea 277.
Eugenia 275. Polyhymnia 275.
Hygiea 277. Pomona 275.
Leda 273. Proserpina 273.
Leucothea 277. Urania 277.
Maemosyne 273. Victoria 277.
des Cometen II. 1860 139, 353.
III. 1860 299, 353.
Bemerkungen zu den Planetenbeobachtungen 281.
Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden 282.
Grössenschätzungen 284.

Auwers, A., Assistent der Königsberger Sternwarte.
Auffindung eines neuen Sterns 293.
Untersuchung über die Elemente der Circe 97.
Ephemeride der Circe 104.
Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860 299.
Ueber die Helligkeit des Cometen III. 1860 356.

Azimuthe, correspondirende. Methode zur Anwendung derselben von *Radau* 145.
Tafeln hierzu 147.

B.

Batavia. Bestimmung der Länge dieses Ortes von *Oudemans* 379.

Bellona, beobachtet von *Breen* 237.
R. Luther 255.

Bond, G. P., Prof., Director der Sternwarte in Cambridge (N. A.).
Beobachtungen des Cometen III. 1860 325.

Buwden, Assistent an der Sternwarte in Cambridge (Engl.).
Beobachtungen des Cometen I. 1859 341.
II. 1860 341.

Breen, Assistent an der Sternwarte in Cambridge (Engl.).
Beobachtungen der Amphitrite 233. Iris 231.
Bellona 237. Lutetia 233.
Calliope 237. Massalia 231.
Egeria 235. Melpomene 231.
Eunomia 235. Proserpina 235.
Fortuna 233. Thalia 235.
Hebe 233. Urania 231.
Hygiea 237.

Bremiker's siebenstellige Logarithmen, Druckfehler in denselben angezeigt 383.

Brahne, C., Dr. Prof., Astronom der Sternwarte in Leipzig.
Schreiben an den Herausgeber 125.
Elemente und Ephemeride der Concordia 127.

Brünnow's Tables of Victoria angezeigt 285.

Burzetti, Astronom in Mailand.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 343.

C.

Calliope, beobachtet von *Breen* 237.
Löwy 345.
Murmann 345.

Digitized by Google

Ceres, beobachtet von *Adolph* 9.
Sievers 291.
Mira Ceti, beobachtet von *Heis* 259.
Challis, J., Prof, Director der Sternwarte in Cambridge (Engl.).
Beobachtungen des Cometen III. 1860 341
Mittheilung von Beobachtungen 231, 341.
Chronometer von *Louis Urban Jürgensen*.
Stand und Gang derselben 241
Circe. Untersuchung über deren Elemente von *Auwers* 97.
Ephemeride für die Opposition von *Auwers* 104.
Comet 1858 V., beobachtet von *Moesta* 131.
Vergleichsterne beobachtet von *R. Luther* 289.
1859 I., beobachtet von *Bowden* 341.
Donati 321.
Ueber die Bahn desselben von *Hertzsprung* 149.
1860 II., beobachtet von *Auwers* 139, 353.
Bowden 341.
Donati 321.
Förster 175.
Hornstein 153.
R. Luther 255.
Reslhuber 313.
Secchi 175.
Elemente und Ephemeride von *Romberg* 175.
Elemente von *Murmann* 153.
Sievers 127.
1860 III., beobachtet von *Auwers* 299, 353.
Bond 325.
Brioschi 323.
Challis 341.
Del Re 323.
Dembowsky 343
Donati 299.
Förster 299.
Gasparis 323.
Hoek 299.
Hornstein 317, 347
Kam 299.
Krüger 287.
Legnazzi 325.
Löwy 317, 345.
Murmann 317, 345.
Nobile 323.
Peters 287, 325
Reslhuber 349.
Schmidt 315, 331, 345, 359.
Trettenero 325.
Villarceau 317.
Winnecke 287.
Elemente und Ephemeride von *Auwers* 299.
Löwy 317.
Powalky 319.
Elemente von *Donati* 324.
Gasparis 329.
Safford 326.
Tuttle 326.
Bemerkungen über die physische Erscheinung von *Auwers* 353.
Schmidt 315, 331, 365.
Ueber die Länge und Position des Schweifes von *Schmidt* 367.
Comet, *Faye'scher*, Elemente desselben aus den Erscheinungen von 1843—44 und 1850—51 von *Möller* 161.
Concordia, beobachtet von *Auwers* 353.
Krüger 139.
R. Luther 141, 255.
Elemente und Ephemeride von *Bruhns* 127.
χ Cygni. Ueber diesen Veränderlichen von *Heis* 262.

D.

Del Re, Prof., Director der Sternwarte in Neapel.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 323.
Schreiben an den Herausgeber 329.
Dembowsky, H., Baron in Neapel.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 343.
des Cometen III. 1860 343.
Positions moyennes de 52 étoiles doubles 113.
Ueber die Anordnung der Beobachtungen und die Einrichtung des von *Starke* gearbeiteten Meridiankreises 113.
Zusammenstellung der mittleren Oerter 116.
Donati, G. B., Dr., Director der Sternwarte in Florenz.
Beobachtungen der Cometen I. 1859 321.
II. 1860 321.
III. 1860 299, 321.
Elemente des Cometen III. 1860 324.
Doppelsterne. Mittlere Oerter von 52 derselben von *Dembowsky* 113.
Doris, beobachtet von *Auwers* 275.
Löwy 249.
Murmann 249.
Druckfehler in Band 52 der Astr. Nachr. 351.
in *Bremiker's* „Vega" 383.
Durchbiegung des Altonaer Meridiankreises. Resultate aus Beobachtungen über dieselbe von *Pape* 17.
Bestimmung der Biegung 29.
Untersuchung über die Frage, ob die Biegung der Schwere proportional sei 68.

E.

Egeria, beobachtet von *Breen* 235.
Löwy 247.
Murmann 247.
Sievers 291.
Ellery, R., Director der Sternwarte in Williamstown.
Beobachtungen von Mondsternen 329.
Eugenia, beobachtet von *Auwers* 275.
Hornstein 13.
Eunomia, beobachtet von *Breen* 238.
Europa, beobachtet von *R. Luther* 327.
Murmann 345.
Euterpe, beobachtet von *R. Luther* 327.

F.

Ferguson, J., Astronom an der Sternwarte in Washington.
Beobachtungen der Leucothea 293.
Beobachtung der Bedeckung der Venus 1860 April 24 295.
Bemerkungen hierzu 295.

Digitized by Google

Fides, beobachtet von *Hornstein* 13.
R. Luther 141.

Fixsternpositionen, Zusammenstellung derselben, begonnen von *Hoek* 255.

Förster, W., Dr., Observator der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen des Cometen II. 1860 175.
III. 1860 299.

Fortuna, beobachtet von *Breen* 233.

Frühwirth, C., Prof. in Kremsmünster.
Beobachtung der Temperatur bei der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 357.

G.

Gasparis, A., de, Astronom in Neapel.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 323.
Elemente des Cometen III. 1860 329.

Gaussisches Objectiv. über ein solches von *Steinheil* 305.

Geodätische Formeln zur Berechnung von Längen, Breiten und Azimuthen auf dem Erdsphäroid in weiterer Entwicklung von *André* 369.

Greenwich Transit Circle. Untersuchung über dessen Leistungen in Bezug auf Polardistanzen von *Marth* 177.

Gussew. Dessen Schrift über die Figur des Mondes angezeigt 286.

H.

Harmonia, beobachtet von *Löwy* 345.
Murmann 345.

Hebe, beobachtet von *Adolph* 9.
Breen 233.
Sievers 291.

Heis, E., Dr. Prof. in Münster.
Beobachtungen der Lichtänderungen von Mira Ceti 259.
χ Cygni 262.
Algol 264.

Hertzsprung, S., Stud. in Kopenhagen
Ueber die Bahn des Cometen I. 1859 149.

Hoek, M., Prof. in Utrecht.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 299.
Berichtigung zum Twelve Year Catalog 305.
Ueber eine begonnene Zusammenstellung von Fixsternpositionen 255.

Hornstein, C., Dr., Adjunct der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen der Eugenia 13. Numausa 11.
Fides 13. Polyhymnia 13.
Laetitia 15. Pomona 15.
Leda 13. Proserpina 13.
Mnemosyne 13.
des Cometen II. 1860 153.
III. 1860 317, 347.

Hygiea, beobachtet von *Auwers* 277.
Breen 237.
Löwy 249.
Murmann 249.
Sievers 293.

J.

Iris, beobachtet von *Breen* 231.
Sievers 291.

Jupiter. Ueber dessen Streifen von *Schwabe* 137.
Dessen Bedeckung vom Monde 1860 Mai 24, beobachtet in San Fernando 297.

Jürgensen, Urban Louis, Chronometermacher in Kopenhagen.
Stand und Gang mehrerer Seechronometer eigenthümlicher Construction 241.

K.

Kam, Stud. in Leyden.
Beobachtung des Cometen III. 1860 299.

Klinkerfues, W., Dr., Astronom an der Sternwarte in Göttingen.
Mittheilung von Beobachtungen 7.

Kowalsky, dessen Schrift „sur les mouvements propres des étoiles du catalogue de *Bradley*" angezeigt 286.

Krüger, A., Dr., Observator der Sternwarte in Bonn.
Beobachtungen der Concordia 139.
des Cometen III. 1860 287.

Knnes, in Triest.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 339.

L.

Laetitia, beobachtet von *Hornstein* 15.

Lecoutnrier et Chapnis, deren Mondkarte angezeigt 336.

Leda, beobachtet von *Auwers* 273.
Hornstein 13.

Legnazzi, Dr. in Padua.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 325.

Lettenmayr, in Kremsmünster.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 357.

Leuenthen, beobachtet von *Auwers* 277.
Ferguson 293.
R. Luther 327.

Literarische Anzeigen 141, 285, 304, 333.
betreffend *Moesta*'s Beobachtungen in Santiago 141.
Schrön's Logarithmen 143.
Argelander's Schrift de stella β Lyrae 285.
Brünnow's Tables of Victoria 285.
Gussew's Schrift über die Gestalt des Mondes 286.
Kowalsky's Schrift „sur les mouvements propres des étoiles de *Bradley*" 286.
Littrow's Schrift über das Micrometer mit lichten Linien 287.
Plana, Sur la priorité de *Galilée* pour la découverte des tâches solaires 288.
Struve, O. Librorum in bibliotheca speculae polcoviensis anno 1858 exeunte contentorum catalogus systematicus 304.
Report of the Superintendent of the Coast Survey 333.
Safford's new Method for Correcting a Planets Orbit 335.
Lecouturier et *Chapuis* Carte de la lune 336.

Digitized by Google

Littrow, C. v., Prof., Director der Sternwarte in Wien.
Andeutungen über astronomische Beobachtungen bei totalen Sonnenfinsternissen 1.
Ueber physische Zusammenkünfte von Asteroiden 1860 5.
Mittheilung von Beobachtungen 247.
Dessen Schrift über das Micrometer mit hellen Fäden angezeigt 287.

Lâwy, M., gegenwärtig Assistent der Sternwarte in Paris.
Beobachtungen der Ariadne 247. Pomona 247.
Calliope 345. Thetis 249.
Doris 247. Urania 249.
Harmonia 345. Victoria 249.
Hygiea 249.
des Cometen III. 1860 317, 345.
Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860 317.

Lutetia, beobachtet von *Adolph* 7.
Breen 233.

Luther, E., Prof., Director der Sternwarte in Königsberg.
Vergleichsterne zu Comet V. 1858 289.
Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Auffindung eines neuen Sterns von *Auwers* 293.

Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Bilk.
Beobachtungen der Bellona 255. Fides 141.
Concordia 141, 255. Leucothea 327.
Europa 327. Proserpina 141.
Euterpe 327. Thetis 255.
des Cometen II. 1860 255.

M.

Macth, A., Astronom an der Sternwarte in Durham.
On the Polar Distances of the Greenwich Transit Circle 177.
Ueber die Reductionen der Greenwicher Beobachtungen 177.
Uebersicht der Beobachtungen und ihrer w. Fehler 179.
Ueber das Gesetz, welches die w. Fehler der Beobachtungen befolgen 191.
Ueber die Biegung des Kreises und die Micrometer 193.
Polhöhe und Refraction 294.
Ueber die Theilungsfehler des Kreises 207.
Ueber die Nachtheile grösserer Kreise 216.
Bemerkungen über Einrichtung und Untersuchung eines Meridian-Instrumentes 219.

Massalia, beobachtet von *Adolph* 7.
Breen 231.

Maury, Commander, Director der Sternwarte in Washington.
Mittheilung von Mondsternbeobachtungen 103.

Melpomene, beobachtet von *Breen* 231.

Meridiankreis der Altonaer Sternwarte.
Resultate aus Beobachtungen über die Durchbiegung desselben von *Pape* 17.

——— der Greenwicher Sternwarte. Untersuchung über die durch denselben erlangten Polardistanzen von *Marth* 177.

——— von *Starke*, Beschreibung desselben von *Dembowsky* 113.

Meyerstein, Inspector an der Sternwarte in Göttingen.
Preisverzeichniss seiner Werkstatt 155, 263, 301.

Mira Ceti, beobachtet von *Heis* 259

Maemosyne, beobachtet von *Auwers* 273.
Hornstein 13.

Moesta, C., Dr., Director der Sternwarte in Santiago.
Schreiben an den Herausgeber 129.
Beobachtungen des Cometen V. 1858 131.
Mittlere Oerter von Vergleichsternen 135.
Dessen Beobachtungen Band I. angezeigt 141.

Möller, A., Dr., Observator der Sternwarte in Lund.
Elemente des *Faye*'schen Cometen aus den Erscheinungen 1843—44 und 1850—51 161.
Vergleichung der Beobachtungen mit den vorläufigen Elementen 163.
Ableitung der definitiven Elemente 173.

Mond-Culminationen, beobachtet in Kremsmünster 313.

Mondsterne, beobachtet in Kremsmünster 309.
Washington 103.
Williamstown 329.

Maemana, A., Assistent an der Wiener Sternwarte.
Beobachtungen der Ariadne 247. Harmonia 345.
Calliope 345. Hygiea 249.
Doris 249. Pomona 247.
Egeria 247. Thetis 249.
Europa 345. Urania 249.
des Cometen III. 1860 317, 345.
Elemente des Cometen II. 1860 153.

Müller, in Tirol.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 339.

N.

Nemausa, beobachtet von *Adolph* 9.
Hornstein 11.
Verbesserte Elemente von *Tietjen* 307.
Ephemeride von *Tietjen* 309.

Neumayr, Director der Sternwarte in Melbourne.
Ueber die Nichterscheinung des angeblichen Planeten innerhalb der Mercursbahn 295.

Nobile, Astronom in Neapel.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 323.

Nysa, beobachtet von *Auwers* 275.

O.

Objectiv nach *Gauss*' Formeln angefertigt, über ein solches von *Steinheil* 305.

Ohrt, Advocat in Wandsbeck.
Beobachtung eines Sonnenflecks 333.

Olasnewsky, Kapitain in Petersburg.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 349.

Oudemans, J. A. C., Dr., Hoofd-Ingenieur in Batavia.
Ueber die Länge von Batavia, Schreiben an den Herausgeber 379.

P.

Pales, beobachtet von *Auwers* 277.

Pallas, beobachtet von *Adolph* 7.

Pandora, beobachtet von *Auwers* 275.

Digitized by Google

Pape, C. F., Dr., Observator der Sternwarte in Altona.
Resultate aus Beobachtungen über die Durchbiegung des Altonaer Meridiankreises 17.
Ueber die Anordnung der Beobachtungen 19.
Ueber die Reduction der Beobachtungen bei Anwendung der *Hansen*'schen Methode 24.
Biegungsbeobachtungen 29.
Vergleichung der Biegung mit Sternbeobachtungen 51.
Resultate in Bezug auf die Beseitigung der bisherigen Voraussetzung, dass die Biegung der Schwere proportional sei 68.

Parpart, A. von, in Storlus.
Ueber eine merkwürdige Wahrnehmung bei der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 331.

Parthenope, beobachtet von *Adolph* 9.
Auwers 275.
Sievers 291.

Paula Marquez, F. de, Director der Sternwarte in San Fernando.
Occultacion de Jupiter par la Luna el dia 24 de Marzo 1860 297.

Peters, C. A. F., Dr., Prof., Director der Sternwarte in Altona.
Beobachtungen über Biegung am Altonaer Mer.-Kr. 18, 23, 29.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 287, 325.
Mittheilung von Beobachtungen 287, 299.
Vermischte Nachrichten 333.

Phocaea, beobachtet von *Auwers* 277.

Plana's Schrift: „Réflexions sur les objections soulevées par *Arago* contre la priorité de *Galilée* dans la découverte des tâches solaires" angezeigt 288.

Planet, angeblicher, innerhalb der Mercursbahn, über dessen Nichterscheinen von *Neumayr* 295.

Plejadenbedeckung, beobachtet in Petersburg.
1858 Dec. 15 349.
1859 Jan. 14 349.
1860 April 6 349.

Polyhymnia, beobachtet von *Auwers* 275.
Hornstein 13.

Pomona, beobachtet von *Auwers* 275.
Hornstein 15.
Löwy 247.
Murmann 247.

Powalky, C., Astronomischer Rechner in Berlin.
Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1860 319.
Ephemeride für die Opposition der Harmonia 297.

Preisconrant der mechanischen und optischen Werkstätten von *Meyerstein* 155, 263, 301.
Steinheil 107.

Proserpina, beobachtet von *Auwers* 273.
Breen 235.
Hornstein 13.
R. Luther 141.

Psyche, beobachtet von *Adolph* 7.

R.

Radau, R., Astronomischer Rechner in Paris.
Methode des Azimuths Correspondants 145.
Tafeln hierzu 147.

Rechnowsky, Oberstlieutenant in Petersburg.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 349.

Reflexbilder in Fernröhren, über dieselben von *Steinheil* 257.

Repsold, J., Mechaniker in Hamburg.
Beobachtungen über Biegung am Altonaer Meridiankreise 23.

Reslhuber, A., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Beobachtungen vom Monde und von Mondsternen 309.
des Cometen II. 1860 313.
III. 1860 349.
Bemerkungen über Comet II. 1860 315.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 339.

Romberg, Stud. in Berlin.
Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1860 175.

Rund, in Triest.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 339.

S.

Sabler, G., Dr., Staatsrath, Director der Sternwarte in Wilna.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 239.
der Bedeckung des Saturn 1859 Mai 8 239.

Safford, H. T., Astronom in Cambridge (N. A.).
Elemente des Cometen III. 1860 326.
Dessen New Method for Correcting a Planets Orbit angezeigt 335.

San Fernando. Beobachtung auf der dortigen Sternwarte der Bedeckung des Jupiter 1860 Mai 24 297.

Saturn, dessen Bedeckung vom Monde 1859 Mai 8 beobachtet in Wilna 239.

Sawitsch, A., Staatsrath in Petersburg.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 349.

Schaub, Director der Marine-Sternwarte in Triest.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 339.

Schmidt, J. F. J., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 315, 331, 345, 359.
Ueber dessen physische Erscheinungen 315, 331, 365.
Ueber Länge und Position des Schweifes 367.

Schrön's 7stellige Logarithmentafeln angezeigt 143.

Schwabe, H., Hofrath in Dessau.
Ueber die Streifen des Jupiter 137.

Secchi, A., Director der Sternwarte des Coll. Romano in Rom.
Beobachtungen des Cometen II. 1860 175.

Secling, H., Dr., Observator der Sternwarte in Glasgow.
Beobachtungen über Biegung am Altonaer Meridiankreise 23.

Sievers, J., Assistent an der Königsberger Sternwarte.
Elemente des Cometen II. 1860 127.
Beobachtungen der Ceres 291. Iris 291.
Egeria 291. Parthenope 291.
Hebe 291. Vesta 291.
Hygiea 293. Victoria 293.

Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18,
beobachtet von *Bursetti* 343.
Dembowsky 343.
Kunes 339.
Lettenmayr 357.
Müller 339.
Parpart 331.

Digitized by Google

Sonnenfinsternisse 1860 Juli 18,
beobachtet von *Reslhuber* 357.
Rund 339.
Schaub 339.
Strasser 357.
Wacker 331.
Wolf 337.
Wolfers 337.
Beobachtungen über Temperatur während derselben von *Frühwirth* 357.

Sonnenfinsternisse, Andeutungen über die Beobachtungen derselben von *Littrow* 1.

Sonnenflecken, beobachtet von *Ohrt* 333.
Ueber dieselben von *Wolf* 337.

Stehnitzky, Kapitain in Petersburg.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 349.

Steinheil, C., Ministerialrath in München.
Ueber Reflexbilder in Fernröhren 257.
Ueber ein neues nach Formeln von *Gauss* gefertigtes Objectiv 305.
Preiscourant seiner mechanischen und opt. Werkstätte 107.

Stern, neuer, aufgefunden von *Auwers* 293.

Sternbedeckungen.
1858 Mai 19 beobachtet in Wilna 239.
1858 Dec. 18 " " Petersburg 349.
1859 Jan. 14, April 6 beobachtet in Petersburg 349.
1859 Mai 8 beobachtet in Wilna 239.
1860 April 24 " " Washington 295.

Sterne, Veränderliche.
Algol, beobachtet von *Heis* 264.
Mira Ceti " " " 259.
χ Cygni " " " 262.

Struve, O., dessen Catalogus librorum in bibliotheca specolae pulcoviensis angezeigt 304.

T.

Tafeln zur Méthode des Azimuths Correspondants von *Radau* 147.

Thalia, beobachtet von *Breen* 235.

Thetis, beobachtet von *Löwy* 249.
R. Luther 255.
Murmann 249.

Tietjen, Stud. in Berlin.
Verbesserte Elemente der Nemausa 307.
Ephemeride der Nemausa 309.

Trettenero, V., Astronom in Padua.
Beobachtungen des Cometen III. 1860 325.

Triest, Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1860 Juli 18 auf der dortigen Marine-Sternwarte 339.

Tuttle, P. H., Astronom in Cambridge (N. A.).
Elemente des Cometen III. 1860 325.

Twelve Year Catalog, Berichtigung zu demselben von *Heck* 305.

U.

Urania, beobachtet von *Auwers* 277.
Breen 231.
Löwy 249.
Murmann 249.

V.

Venus, deren Bedeckung vom Monde 1860 April 24, beobachtet in Washington 295.

Vesta, beobachtet von *Adolph* 9.
Sievers 291.

Victoria, beobachtet von *Auwers* 277.
Löwy 249.
Sievers 293.

-Tafeln von *Brünnow*, angezeigt 285.

Villarceau, Beobachtung des Cometen III. 1860 317.

W.

Wacker, Lehrer in Stortus.
Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1860 Juli 18 331.

Washington, Beobachtungen der Bedeckung der Venus 1860 April 24 auf der dortigen Sternwarte 295.
von Mondsternen 103.

Williamstown, Beobachtungen von Mondsternen auf der dortigen Sternwarte 329.

Wilna, Beobachtungen daselbst
von Sternbedeckungen 1858 Mai 19 239.
1859 Mai 8 239.
der Saturnbedeckung 1859 Mai 8 239.

Winnecke, A., Dr., Astronom in Pulkowa.
Beobachtung des Cometen III. 1860 287.

Wolf, R., Professor in Zürich.
Ueber die Sonnenflecken-Periode 337.
Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1860 Juli 18 337.

Wolfers, J. Ph., Professor in Berlin.
Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1860 Juli 18 337.

Z.

Zürich, Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1860 Juli 18 daselbst 337.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Digitized by Google